



(10) **DE 11 2015 004 280 T5 2017.06.01**

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/063152**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 004 280.6**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB2015/057333**  
(86) PCT-Anmeldetag: **23.09.2015**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.04.2016**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **01.06.2017**

(51) Int Cl.: **G06F 3/01 (2006.01)**  
**G09G 5/00 (2006.01)**  
**H04N 5/74 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**14/519,238 21.10.2014 US**

(74) Vertreter:  
**Richardt Patentanwälte PartG mbB, 65185  
Wiesbaden, DE**

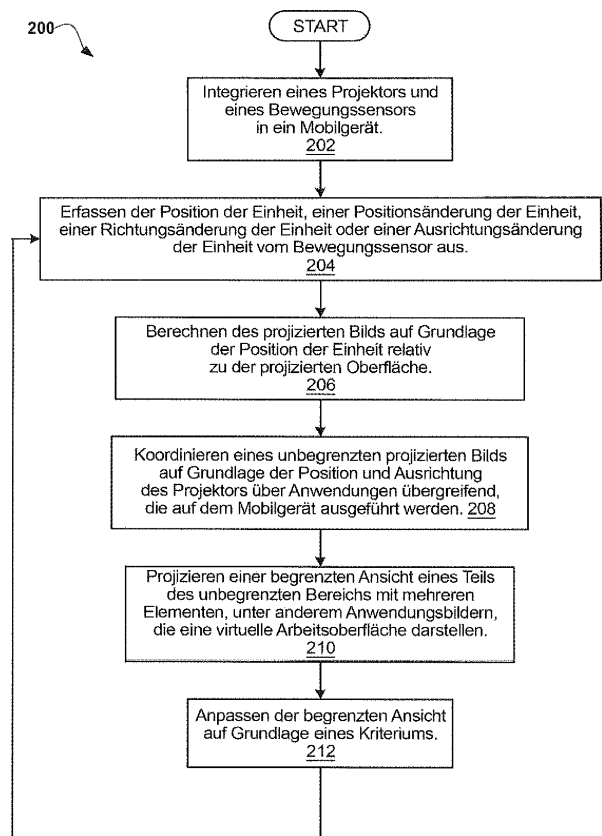
(71) Anmelder:  
**International Business Machines Corporation,  
Armonk, N.Y., US**

(72) Erfinder:  
**Brunn, Jonathan, Frederick, Salt Lake City, Utah,  
US**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Erstellen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche, wobei die uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein anpassbares Bild eines projizierten Teils eines Bereichs aufweist, der mindestens einer Arbeitsoberfläche einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist. Das Verfahren kann ein Integrieren eines Projektors und eines Bewegungssensors in eine Einheit enthalten. Das Verfahren kann auch ein Erfassen von mindestens einer Position, einer Positionsänderung, einer Richtungsänderung oder einer Ausrichtungsänderung enthalten, die der Einheit zugehörig sind. Das Verfahren kann ein Berechnen eines projizierten Bilds enthalten. Das Verfahren kann auch ein Koordinieren des berechneten projizierten Bilds über mindestens eine Anwendung enthalten, die auf der Einheit ausgeführt wird. Das Verfahren kann ferner ein Projizieren einer Ansicht von einem Teil eines Bereichs enthalten, der dem koordinierten projizierten Bild zugehörig ist, wobei die projizierte Ansicht eine interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche aufweist. Das Verfahren kann außerdem ein Anpassen der projizierten Ansicht auf Grundlage eines Kriteriums enthalten.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein das Gebiet von Computern und insbesondere von Projektoren.

**[0002]** Ein Projektor oder Bildprojektor ist eine optische Einheit, die ein Bild (oder Bewegtbilder) auf eine Oberfläche projiziert wie beispielsweise einen Projektionsschirm. Derzeit sind Projektoren als Handheld-Projektor erhältlich (auch bekannt als Taschenprojektor, mobiler Projektor, Pico-Projektor oder Mini-Beamer). Ein Handheld-Projektor kann sogar in Smartphones eingebettet sein. Ein Handheld-Projektor ist eine Technologie, mit der die Verwendung eines Bildprojektors in einer Handheld-Einheit angewendet wird, wie beispielsweise Mobiltelefone, Personal Digital Assistants (PDAs) und Digitalkameras.

## KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0003]** Gemäß einer Ausführungsform wird ein Verfahren zum Erstellen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche bereitgestellt, wobei die uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein anpassbares Bild eines projizierten Teils eines Bereichs aufweist, der mindestens einer Arbeitsoberfläche einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist. Das Verfahren kann ein Integrieren eines Projektors und eines Bewegungssensors in eine Einheit enthalten. Das Verfahren kann auch ein Erfassen von mindestens einer Position, einer Positionsänderung, einer Richtungsänderung oder einer Ausrichtungsänderung enthalten, die der Einheit von dem integrierten Bewegungssensor aus zugehörig sind. Das Verfahren kann ein Berechnen eines projizierten Bilds auf Grundlage der erfassten Position, der erfassten Richtungsänderung oder der erfassten Ausrichtungsänderung der Einheit relativ zu einer projizierten Oberfläche enthalten. Das Verfahren kann ferner ein Koordinieren des berechneten projizierten Bilds über mindestens eine Anwendung, die in der Einheit ausgeführt wird, auf Grundlage der erfassten Position und einer Ausrichtung des Projektors enthalten, wobei das projizierte Bild der Projektionsfläche zugehörig ist. Das Verfahren kann auch ein Projizieren einer Ansicht von einem Teil eines Bereichs enthalten, der dem koordinierten projizierten Bild zugehörig ist, wobei die projizierte Ansicht eine interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche mit einer Mehrzahl von Elementen aufweist, die Anwendungsbilder aufweisen. Das Verfahren kann ferner ein Anpassen der projizierten Ansicht des Teils des Bereichs auf Grundlage eines Kriteriums enthalten.

**[0004]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird ein Computersystem zum Erstellen einer uneinge-

schränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche bereitgestellt, wobei die uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein anpassbares Bild eines projizierten Teils eines Bereichs aufweist, der mindestens einer Arbeitsoberfläche einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist. Das Computersystem kann einen oder mehrere Prozessoren, einen oder mehrere computerlesbare Arbeitsspeicher, eine oder mehrere computerlesbare konkrete Speichereinheiten und Programmanweisungen enthalten, die auf mindestens einer der einen oder der mehreren Speichereinheiten zur Ausführung durch mindestens einen des einen oder der mehreren Prozessoren über mindestens einen des einen oder der mehreren Arbeitsspeicher gespeichert sind, wobei das Computersystem fähig ist, ein Verfahren auszuführen. Das Verfahren kann ein Integrieren eines Projektors und eines Bewegungssensors in eine Einheit enthalten. Das Verfahren kann auch ein Erfassen von mindestens einer Position, einer Positionsänderung, einer Richtungsänderung oder einer Ausrichtungsänderung enthalten, die der Einheit von dem integrierten Bewegungssensor aus zugehörig sind. Das Verfahren kann ein Berechnen eines projizierten Bilds auf Grundlage der erfassten Position, der erfassten Richtungsänderung oder der erfassten Ausrichtungsänderung der Einheit relativ zu einer projizierten Oberfläche enthalten. Das Verfahren kann ferner ein Koordinieren des berechneten projizierten Bilds über mindestens eine Anwendung, die in der Einheit ausgeführt wird, auf Grundlage der erfassten Position und einer Ausrichtung des Projektors enthalten, wobei das projizierte Bild der Projektionsfläche zugehörig ist. Das Verfahren kann auch ein Projizieren einer Ansicht von einem Teil eines Bereichs enthalten, der dem koordinierten projizierten Bild zugehörig ist, wobei die projizierte Ansicht eine interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche mit einer Mehrzahl von Elementen aufweist, die Anwendungsbilder aufweisen. Das Verfahren kann ferner ein Anpassen der projizierten Ansicht des Teils des Bereichs auf Grundlage eines Kriteriums enthalten.

**[0005]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird ein Computerprogrammprodukt zum Erstellen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche bereitgestellt, wobei die uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein anpassbares Bild eines projizierten Teils eines Bereichs aufweist, der mindestens einer Arbeitsoberfläche einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist. Das Computerprogrammprodukt kann eine oder mehrere computerlesbare konkrete Speichereinheiten und Programmanweisungen enthalten, die auf mindestens einer der einen oder der mehreren konkreten Speichereinheiten gespeichert sind, wobei die Programmanweisungen durch einen Prozessor ausführbar sind.

**[0006]** Das Computerprogrammprodukt kann auch Programmanweisungen zum Integrieren eines Projektors und eines Bewegungssensors in eine Einheit enthalten. Das Computerprogrammprodukt kann auch Programmanweisungen zum Erfassen von mindestens einer von einer Position, einer Positionsänderung, einer Richtungsänderung oder einer Ausrichtungsänderung enthalten, die der Einheit von dem integrierten Bewegungssensor aus zugehörig sind. Das Computerprogrammprodukt kann Programmanweisungen zum Berechnen eines projizierten Bilds auf Grundlage der erfassten Position, der erfassten Richtungsänderung oder der erfassten Ausrichtungsänderung der Einheit relativ zu einer projizierten Oberfläche enthalten. Das Computerprogrammprodukt kann ferner Programmanweisungen zum Koordinieren des berechneten projizierten Bilds über mindestens eine Anwendung, die in der Einheit ausgeführt wird, auf Grundlage der erfassten Position und einer Ausrichtung des Projektors enthalten, wobei das projizierte Bild der Projektionsoberfläche zugehörig ist. Das Computerprogrammprodukt kann auch Programmanweisungen zum Projizieren einer Ansicht von einem Teil eines Bereichs enthalten, der dem koordinierten projizierten Bild zugehörig ist, wobei die projizierte Ansicht eine interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche mit einer Mehrzahl von Elementen aufweist, die Anwendungsbilder aufweisen. Das Computerprogrammprodukt kann des Weiteren Programmanweisungen zum Anpassen der projizierten Ansicht des Teils des Bereichs auf Grundlage eines Kriteriums enthalten.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0007]** Im Folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung allein zu Beispielzwecken unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, wobei:

**[0008]** Fig. 1 eine vernetzte Computerumgebung gemäß einer Ausführungsform veranschaulicht;

**[0009]** Fig. 2 ein Arbeitsablaufplan ist, der die Schritte veranschaulicht, die durch ein Programm zum Projizieren einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche gemäß mindestens einer Ausführungsform ausgeführt werden;

**[0010]** Fig. 3 eine beispielhafte Veranschaulichung des projizierten Arbeitsoberflächenbilds gemäß mindestens einer Ausführungsform ist;

**[0011]** Fig. 4 eine beispielhafte Veranschaulichung einer Bewegung der Einheit ist, die das projizierte Arbeitsoberflächenbild gemäß mindestens einer Ausführungsform anpasst;

**[0012]** Fig. 5 eine beispielhafte Veranschaulichung einer Koordinierung von mehreren Einheiten ist, die

mit verschiedenen Unterabschnitten des projizierten Arbeitsoberflächenbilds gemäß mindestens einer Ausführungsform interagieren; und

**[0013]** Fig. 6 ein Blockschaubild von internen und externen Komponenten von in Fig. 1 dargestellten Computern und Servern gemäß mindestens einer Ausführungsform ist.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0014]** Hierin werden ausführliche Ausführungsformen der beanspruchten Strukturen und Verfahren offenbart; es sollte jedoch klar sein, dass die offenbarten Ausführungsformen nur veranschaulichend für die beanspruchten Strukturen und Verfahren sind, die in verschiedenen Formen verkörpert sein können. Diese Erfindung kann jedoch in vielen verschiedenen Formen verkörpert werden und sollte nicht als auf die hierin dargelegten beispielhaften Ausführungsformen eingeschränkt ausgelegt werden. Diese beispielhaften Ausführungsformen werden vielmehr bereitgestellt, damit diese Offenbarung genau und umfassend ist und dem Fachmann den Schutzzumfang dieser Erfindung vollständig vermittelt. In der Beschreibung können Details von wohlbekannten Merkmalen und Techniken weggelassen sein, um eine unnötige Verschleierung der dargestellten Ausführungsformen zu vermeiden.

**[0015]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung betreffen allgemein das Gebiet von Computern und insbesondere von Projektoren. Die im Folgenden beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen stellen ein System, ein Verfahren und ein Programmprodukt bereit, um unter anderem eine uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche bereitzustellen. Des Weiteren hat die vorliegende Ausführungsform die Fähigkeit, das technische Gebiet der Bildverarbeitung zu verbessern, indem die Projektion von Arbeitsoberflächenbildern einer uneingeschränkten Oberfläche einer Arbeitsoberfläche auf eine Oberfläche ermöglicht wird. Ferner hat die vorliegende Ausführungsform das Potenzial, Ressourcen einzusparen. Daher wird Batterieleistung durch die kombinierte Anpassung von Gesamtbeleuchtung und ObjektivEinstellung eingespart, was zu einer Aufrechterhaltung der Helligkeit zu Lasten der Projektionsgröße führt.

**[0016]** Wie vorher beschrieben, sind Projektoren jetzt als Handheld- oder Pico-Projektoren erhältlich und können sogar in Smartphones eingebettet sein, die eine ausreichende Speicherkapazität zum Bewältigen von Präsentationsmaterial, aber nur wenig Platz für eine Unterbringung eines verbundenen Anzeigebildschirms haben. Handheld-Projektoren umfassen miniaturisierte Hardware und Software, die digitale Bilder auf jede in der Nähe befindliche Anzeigefläche projizieren kann. Derartige Handheld-Projek-

toren ermöglichen jedoch keine große Benutzeroberfläche, sondern stellen vielmehr eine Spiegelung des Bildschirms in eine projizierte Oberfläche bereit. Des Weiteren können die derzeitigen Handheld-Projektoren unter einem hohen Energieverbrauch leiden und daher ein häufiges Wiederaufladen der Batterie erforderlich machen.

**[0017]** Ferner besteht ein allgemeines Problem hinsichtlich der Verwendung eines Projektors oder eines Standardbildschirms. Benutzer von derartigen Einheiten mühen sich mit Multitasking, Kopier- oder Einfügefunktionen oder anderen Interaktionen ab, die möglicherweise anwendungsübergreifend koordiniert werden müssen. Zum Beispiel kann eine komplexe Organisation wie ein Archivieren einer großen Anzahl von Dokumenten schwierig sein und vom Benutzer verlangen, dass er zwischen vielen Dialogfeldern und Auswahllisten auf einem kleinen Bildschirm navigieren muss. Daher kann es unter anderem von Vorteil sein, ein Verfahren zum Projizieren eines Bilds umzusetzen, das gemäß der Position und der Ausrichtung des Projektors der Einheit geschwenkt, skaliert und gedreht werden kann.

**[0018]** Gemäß mindestens einer Umsetzung kann die vorliegende Ausführungsform eine Projektoreinheit enthalten, die einen Bewegungssensor und eine Software enthält, die den Bewegungssensor in der Einheit zum Schwenken, Skalieren und Drehen des projizierten Bildes als eine uneingeschränkte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche (d. h. eine unbegrenzte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche) gemäß der Position und der Ausrichtung des Projektors der Einheit verwenden kann. Daher ist die unbegrenzte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein Arbeitsbereich, von dem zumindest ein Teil nur in dem Arbeitsspeicher der Einheit vorhanden ist, von dem aber ein begrenzter Bereich oder ein Teil eines begrenzten Bereichs durch den Projektor sichtbar gemacht werden kann und in dem Elemente endlos in jede Richtung bewegt werden können. Insbesondere ist eine virtuelle unbegrenzte Arbeitsoberfläche eine Arbeitsoberfläche mit der Fähigkeit, dass zumindest ein Teil davon nur in einem Arbeitsspeicher vorhanden ist, d. h. mindestens ein Teil davon ist in einem Arbeitsspeicher vorhanden und kann auf oder über ein konkretes Medium angezeigt oder projiziert werden. Zum Beispiel wird gemäß mindestens einer Umsetzung der vorliegenden Ausführungsform die Position jedes Elements relativ zu einer Mittenposition für die Arbeitsoberfläche und eine Darstellung eines Teils einer Arbeitsoberfläche gespeichert, der als begrenztes Bild oder Teil des unbegrenzten Bereichs auf eine Oberfläche, wie beispielsweise eine Wand oder eine Arbeitsoberfläche projiziert und abgebildet wird. Ferner kann der projizierte Teil der Arbeitsoberfläche auf Grundlage der Erkennung einer Bewegung geändert werden, die der Projektoreinheit zugehörig ist. Daher entspricht eine erkannte Bewegungsände-

rung, die der Projektoreinheit zugehörig ist, der Oberfläche des projizierten Teils der interaktiven Arbeitsoberfläche durch Enthüllen eines vorher nicht enthüllten Teils der Arbeitsoberfläche, die der Projektoreinheit zugehörig ist. Zum Beispiel kann eine Bewegung der Projektoreinheit nach rechts ein vorher projiziertes oder nicht enthülltes Bild enthüllen, das der Arbeitsoberfläche zugehörig ist. In einer Ausführungsform kann die Bewegung nach rechts eine „Wisch“-Funktion nachahmen, die mit einer Arbeitsoberfläche eines Computerbildschirms oder einem Bildschirm eines Mobilgeräts verknüpft ist. Ferner kann der projizierte Teil der Arbeitsoberfläche gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Patentschrift ein projizierter Teil der Arbeitsoberfläche sein, die der Projektoreinheit zugehörig ist, oder er kann ein projizierter Teil einer Arbeitsoberfläche sein, die einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist, die mit der Projektoreinheit verbunden ist.

**[0019]** Des Weiteren können zwei oder mehrere Projektoreinheiten in Verbindung miteinander zum Abbilden eines durchgehenden größeren projizierten Teils der virtuellen interaktiven Arbeitsoberfläche verwendet werden. Zum Beispiel kann der abgebildete projizierte Teil der kombinierten Arbeitsoberflächen der Projektoreinheiten ermöglichen, dass ein größerer Bereich von jeder der Arbeitsoberflächen abgebildet wird als in dem Fall, in dem jede Projektoreinheit für sich alleine arbeitet.

**[0020]** Ferner kann ein Benutzer mit der virtuellen Arbeitsoberfläche durch Gesten, die Bildschirmanzeige und Schaltflächen auf der Einheit interagieren. Wenn ein Benutzer zum Beispiel die Projektoreinheit bewegt, die den Bewegungssensor enthält, kann der projizierte Teil der uneingeschränkten Arbeitsoberfläche angepasst werden. Zum Beispiel kann eine Bewegung nach rechts einen anderen Teil der projizierten Arbeitsoberfläche abbilden, oder eine derartige Bewegung kann den abgebildeten Teil der Arbeitsoberfläche vor der Bewegung zusätzlich zum Abbilden des neuen Teils der projizierten Arbeitsoberfläche enthalten. Ferner kann die Arbeitsoberfläche fähig sein, eine Anzahl von „Elementen“ anzuzeigen wie beispielsweise Dokumente, Bilder, Ordner, Video, Webbrowser-Registerkarten, Anwendungsfenster oder Anwendungen.

**[0021]** Gemäß mindestens einer Umsetzung kann die vollständige Arbeitsoberfläche auf einem Bildschirm oder jeder großen Anzeigeoberfläche, wie beispielsweise einer Wand, angezeigt werden. Des Weiteren kann der durch den Projektor beleuchtete Bereich vergrößert werden, indem die Einheit von der Projektionsfläche weit entfernt gehalten wird, die Stärke der Projektion kann jedoch verringert werden, möglicherweise bis zu einem Punkt, an dem sie nicht mehr sichtbar ist. Daher kann gemäß mindestens einer Umsetzung eine uneingeschränkte virtu-

elle Oberfläche erstellt werden, indem nur ein kleiner Projektor mit relativ geringer Leistung verwendet wird, der in die Einheit eingebettet ist und die Stärke der Projektion auf Grundlage verfügbarer Batterieladung einstellen kann, ohne bei der effektiven Stärke Abstriche zu machen. Zum Beispiel kann der Benutzer die Einheit näher an die Oberfläche bewegen, und obwohl der beleuchtete Bereich dann kleiner ist, kann er in einer derartigen Situation mit geringerem Energieverbrauch genauso hell sein. Des Weiteren kann gemäß mindestens einer Umsetzung mehreren Benutzern ermöglicht werden, gleichzeitig mit den Elementen zu interagieren. Auch die relative Größe des Projektionsbereichs kann je nach Höhe der Einheit verschieden sein; allerdings kann die Position der Elemente relativ zu der Projektionsfläche, nicht der Einheit, beibehalten werden.

**[0022]** Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Patentschrift können die projizierte Bildtreue aufrechterhalten sowie die Position von projizierten Elementen relativ zu der Projektionsfläche beibehalten. Des Weiteren kann ein Projektor mit geringer Leistung verwendet werden, um einen Unterabschnitt einer größeren erweiterten Realität zu beleuchten, während er eine Echtzeitanpassung des projizierten Bilds bereitstellt; eine Echtzeitanpassung des projizierten Bilds auf Grundlage des Bewegungssensors; eine Koordinierung von mehreren Einheiten, die mit verschiedenen Unterabschnitten einer projizierten virtuellen Arbeitsoberfläche interagieren; und eine Erhaltung der Batterieleistung durch eine kombinierte Anpassung von Gesamtbeleuchtung und Objektiveneinstellung bereitzustellen, was zu einer Beibehaltung der Helligkeit zu Lasten der Projektionsgröße führt. Ferner können mit der Projektionseinheit selbst ausgeführte Gesten eine relative Positionierung auf der projizierten Oberfläche beibehalten, wobei Auswahl, Drag-and-drop-Funktion und andere Vorgänge ermöglicht werden.

**[0023]** Die vorliegende Erfindung kann ein System, ein Verfahren und/oder ein Computerprogrammprodukt sein. Das Computerprogrammprodukt kann ein computerlesbares Speichermedium (oder Speichermedien) mit einem computerlesbaren Programmcode darauf enthalten, um einen Prozessor zu veranlassen, Aspekte der vorliegenden Erfindung auszuführen.

**[0024]** Das computerlesbare Speichermedium kann eine konkrete Einheit sein, die Anweisungen zur Verwendung durch eine Anweisungsausführungseinheit beibehalten und speichern kann. Ein computerlesbares Speichermedium kann zum Beispiel eine elektronische Speichereinheit, eine magnetische Speichereinheit, eine optische Speichereinheit, eine elektromagnetische Speichereinheit, eine Halbleiter-Speichereinheit oder jede geeignete Kombination aus dem Vorgenannten sein, es ist aber nicht darauf be-

schränkt. Eine nicht erschöpfende Liste von spezielleren Beispielen für das computerlesbare Speichermedium enthält Folgendes: eine tragbare Computerdiskette, eine Festplatte, einen Direktzugriffsspeicher (RAM), einen Nur-Lese-Speicher (ROM), einen löschbaren programmierbaren Nur-Lese-Speicher (EPROM oder Flash-Speicher), einen statischen Arbeitsspeicher (SRAM), einen tragbaren CD-ROM, ein DVD-Laufwerk (DVD), einen Speicherstick, eine Diskette, eine mechanisch verschlüsselte Einheit wie beispielsweise Lochkarten oder erhabene Strukturen in einer Rille mit darauf aufgezeichneten Anweisungen und jede geeignete Kombination des Vorgenannten. Ein computerlesbares Speichermedium, wie hierin verwendet, muss nicht als transitorische Signale per se ausgelegt sein, wie beispielsweise Funkwellen oder andere sich frei verbreitende elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Wellen, die sich durch einen Wellenleiter oder andere Übertragungsmedien verbreiten (z. B. Lichtimpulse, die ein Lichtwellenleiterkabel durchlaufen) oder elektrische Signale, die durch einen Draht übertragen werden.

**[0025]** Hierin beschriebene computerlesbare Programmanweisungen können auf jeweilige Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheiten von einem computerlesbaren Speichermedium oder auf einen externen Computer oder eine externe Speichereinheit über ein Netzwerk, zum Beispiel das Internet, ein lokales Netz, ein Weitverkehrsnetz und/oder ein drahtloses Netzwerk heruntergeladen werden. Das Netzwerk kann Kupferübertragungsleitungen, Lichtwellenleiter, drahtlose Übertragung, Router, Firewalls, Switches, Gateway-Computer und/oder Edge-Server aufweisen. Eine Netzwerk-Adapterkarte oder Netzwerk-Schnittstelle in jeder Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheit empfängt computerlesbare Programmanweisungen von dem Netzwerk und leitet die computerlesbaren Programmanweisungen zur Speicherung in einem computerlesbaren Speichermedium in der jeweiligen Datenverarbeitungs-/Verarbeitungseinheit weiter.

**[0026]** Computerlesbare Programmanweisungen zum Ausführen von Operationen der vorliegenden Erfindung können Assembler-Anweisungen, Anweisungssatzarchitektur-(Instruction Set Architecture)(ISA)Anweisungen, Maschinenanweisungen, maschinenabhängige Anweisungen, Mikrocode, Firmware-Anweisungen, Zustandseinstellungsdaten oder anderer Quellcode oder Objektcode sein, die in jeder Kombination von einer oder mehreren Programmiersprachen, einschließlich Smalltalk, C++ oder dergleichen, und herkömmlichen prozeduralen Programmiersprachen wie der Programmiersprache „C“ oder ähnlichen Programmiersprachen geschrieben sind. Die computerlesbaren Programmanweisungen können vollständig auf dem Computer des Benutzers, teilweise auf dem Computer des Benutzers, als ei-

genständiges Softwarepaket, teilweise auf dem Computer des Benutzers und teilweise auf einem entfernt angeordneten Computer oder vollständig auf dem entfernt angeordneten Computer oder Server ausgeführt werden. In dem letzteren Szenario kann der entfernt angeordnete Computer mit dem Computer des Benutzers über jeden Typ von Netzwerk verbunden werden, einschließlich ein lokales Netzwerk (LAN) oder ein Weitverkehrsnetz (WAN), oder die Verbindung kann zu einem externen Computer hergestellt werden (zum Beispiel über das Internet unter Nutzung eines Internet-Diensteanbieters). In einigen Ausführungsformen können elektronische Schaltungen, einschließlich zum Beispiel programmierbare Logikschaltungen, feldprogrammierbare Gate-Arrays (FPGA) oder programmierbare Logik-Arrays (PLA) die computerlesbaren Programmanweisungen unter Verwendung von Zustandsinformationen der computerlesbaren Programmanweisungen zum Personalisieren der elektronischen Schaltung ausführen, um Aspekte der vorliegenden Erfindung auszuführen.

**[0027]** Aspekte der vorliegenden Erfindung werden hierin unter Bezugnahme auf Veranschaulichungen von Ablaufplänen und/oder Blockschaubildern von Verfahren, Vorrichtungen (Systemen) und Computerprogrammprodukten gemäß Ausführungsformen der Erfindung beschrieben. Es versteht sich, dass jeder Block in den Veranschaulichungen von Ablaufplänen und/oder Blockschaubildern und Kombinationen von Blöcken in den Veranschaulichungen von Ablaufplänen und/oder Blockschaubildern durch computerlesbare Programmanweisungen umgesetzt werden können.

**[0028]** Diese computerlesbaren Programmanweisungen können für einen Prozessor eines Mehrzweckcomputers, eines Spezialcomputers oder andere Vorrichtungen, die programmierbare Daten verarbeiten, bereitgestellt werden, um eine Maschine zu erzeugen, sodass die Anweisungen, die über den Prozessor des Computers oder andere Vorrichtungen, die programmierbare Daten verarbeiten, ausgeführt werden, Mittel zum Umsetzen der Funktionen/Handlungen erstellen, die in dem Ablaufplan und/oder dem Block oder den Blöcken des Blockschaubilds angegeben sind. Diese computerlesbaren Programmanweisungen können auch in einem computerlesbaren Speichermedium gespeichert werden, das einen Computer, eine programmierbare Datenverarbeitungsvorrichtung und/oder andere Einheiten so steuern kann, dass sie auf eine bestimmte Weise funktionieren, sodass das computerlesbare Speichermedium mit den darin gespeicherten Anweisungen einen Fertigungsartikel aufweist, einschließlich Anweisungen, welche die in dem Ablaufplan und/oder dem Block oder den Blöcken des Blockschaubilds angegebene Funktion/Handlung umsetzen.

**[0029]** Die computerlesbaren Programmanweisungen können auch auf einen Computer, andere programmierbare Datenverarbeitungsvorrichtungen oder eine andere Einheit geladen werden, um die Ausführung einer Serie von Arbeitsschritten auf dem Computer, einer anderen programmierbaren Vorrichtung oder einer anderen Einheit zu veranlassen, um einen über den Computer umgesetzten Prozess zu erzeugen, sodass die Anweisungen, die auf dem Computer, einer anderen programmierbaren Vorrichtung oder einer anderen Einheit ausgeführt werden, die Funktionen/Handlungen umsetzen, die in dem Ablaufplan und/oder dem Block oder den Blöcken des Blockschaubilds angegeben sind.

**[0030]** Der Ablaufplan und die Blockschaubilder in den Figuren veranschaulichen die Architektur, die Funktionalität und den Betrieb von möglichen Umsetzungen von Systemen, Verfahren und Computerprogrammprodukten gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Diesbezüglich kann jeder Block in dem Ablaufplan oder in den Blockschaubildern ein Modul, ein Segment oder einen Abschnitt von Anweisungen darstellen, der eine oder mehrere ausführbare Anweisungen zum Umsetzen der angegebenen logischen Funktion(en) aufweist. In einigen alternativen Umsetzungen können die in dem Block angegebenen Funktionen außerhalb der Reihenfolge auftreten, die in den Figuren angegeben ist. Zum Beispiel können zwei nacheinander gezeigte Blöcke tatsächlich im Wesentlichen parallel ausgeführt werden, oder die Blöcke können manchmal in der umgekehrten Reihenfolge ausgeführt werden, was von der beteiligten Funktionalität abhängt. Es wird ebenfalls angemerkt, dass jeder Block der Blockschaubilder und/oder Veranschaulichung des Ablaufplans und Kombinationen von Blöcken in den Blockschaubildern und/oder der Veranschaulichung des Ablaufplans durch spezielle Systeme auf Grundlage von Hardware umgesetzt werden können, die die angegebenen Funktionen oder Handlungen ausführen oder Kombinationen von spezieller Hardware und Computeranweisungen ausführen.

**[0031]** Die im Folgenden beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen stellen ein System, ein Verfahren und ein Programmprodukt bereit, um eine uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche bereitzustellen. Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können die Projektion berechnen, um eine Anzahl von Variablen zu berücksichtigen, alle entweder absolut oder relativ zu einer Markierung. Zum Beispiel kann die Position der Einheit in drei Dimensionen berechnet werden. Der Anzeigebereich als solcher kann geschwenkt und die Projektion skaliert werden. Auch die Ausrichtung der Einheit kann in drei Dimensionen berechnet werden, sodass das Bild des Anzeigebereichs gestreckt und verzerrt werden kann, als wäre die Einheit flach. Ferner kann die Platzierung der Objekte auf der Oberflä-

che berechnet werden. Daher kann ein auf der Oberfläche platziertes Objekt von einer Kamera oder einer Kamera-Anordnung erkannt werden, die entweder in die Haupteinheit eingebaut ist oder diese ergänzt. Anschließend kann das Bild korrigiert werden, sodass das Bild nicht durch eine größere Nähe zu der Einheit vergrößert werden kann, wenn das Objekt zwischen der Oberfläche und der Einheit platziert wird. Um die Genauigkeit noch weiter zu verbessern, kann die Einheit außerdem in Verbindung mit auf einem Tisch montierten Kameras oder anderen Sensoren (wie beispielsweise eine Anordnung von Infrarot-(IR)Einheiten) verwendet werden, die fähig sind, die Position und Stellung der Einheit in drei Dimensionen genau zu bestimmen.

**[0032]** Umsetzungen der vorliegenden Ausführungsform können auch eine Benutzerinteraktion ermöglichen. Zum Beispiel kann eine Reihe von Gesten mit der Einheit selbst ausgeführt werden, um Elemente auf der Tischoberfläche auszuwählen und damit zu interagieren. Zu einigen der Hauptinteraktionen zählen ein Aufnehmen und Ablegen von Elementen und ein Verwenden des Einheitenbildschirms und von Gesten zum Interagieren mit der Einheit. Insbesondere kann ein Benutzer das Gerät nach vorne schnellen lassen, um ein Element abzulegen (wodurch ein Stapel erstellt werden kann); nach oben schnellen lassen, um ein Element von der Tischoberfläche aufzunehmen; oder es seitwärts schnellen lassen, um einen Stapel zu durchsuchen. Wenn die Einheit bewegt wird, kann die Bewegung durch Bewegungssensoren in der Einheit verfolgt werden. Derartige Bewegungssensoren können Oberflächen in der Nähe erkennen, oder derartige Bewegungssensoren können mit Einheiten auf oder in der Nähe der Oberfläche interagieren. Gemäß mindestens einer Umsetzung kann das projizierte Bild erneut berechnet werden, um den Bereich des Bilds darzustellen, der diesem Teil der Oberfläche entspricht, und gegebenenfalls mithilfe vorhandener Technologie gedreht und gestreckt werden, um den Winkel der Einheit relativ zu der bzw. den Oberflächen zu berücksichtigen. Des Weiteren kann ein Benutzer auch ein einzelnes mehrseitiges Element aufnehmen, wie beispielsweise ein Buch oder Dokument, und anschließend eine Schnellbewegung zur Seite verwenden, um sich durch die Seiten des Dokuments zu bewegen.

**[0033]** Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Patentschrift können auch eine Objektfixierung ermöglichen. Daher können virtuelle Objekte fest mit physischen Objekten verknüpft werden, um Hybridstapel zu erstellen. Zum Beispiel kann sich ein virtuelles Element bewegen, das „auf“ einem Untersetzer auf der realen Tischoberfläche platziert wird, wenn der Untersetzer bewegt wird. Ein Element wie ein Dokument, ein Foto oder ein Video, das auf einem realen Blatt Papier platziert wird, kann sich mit dem realen Papier bewegen, als ob es sich in ei-

nem Papierstapel befindet. Daher können die Stapel in Sichtweite oder außer Sichtweite der Kamera bewegt werden. Wenn sich die physischen Elemente außer Sichtweite der Kamera befinden, kann gemäß mindestens einer Umsetzung die Einheit erstmals deren neue Positionen erkennen und aufzeichnen, wenn die physischen Objekte erstmals in einer neuen Position beobachtet werden. Wenn die alte Position jedoch von der Kamera angezeigt wurde, bevor die neue Position geortet wird, kann der Stapel vorübergehend in einer virtuellen „Ablage“ platziert werden, bis die Position neu zugewiesen werden kann. Anschließend können die Benutzer die Ablagen und Stapel auf ihrer Einheit unabhängig von deren physischen Positionen in einem Stapel und einer Ablagenanzeige sortieren und können diese Ansicht verwenden, um Dokumente weiter zu organisieren, sogar nachdem sie die Position auf der Tischoberfläche verlassen haben. Daher kann eine Tischoberfläche gespeichert und an einer neuen Position neu erstellt werden. Um dies zu erleichtern, kann der Benutzer eine Ablage (d. h. jeden Stapel, dessen physikalische Fixierung oder dessen Gegenstück nach nicht gefunden wurde) aufnehmen und in einer neuen Position auf dem Tisch platzieren.

**[0034]** Gemäß mindestens einer Umsetzung kann die vorliegende Ausführungsform eine Interaktion auf dem Bildschirm ermöglichen. Wenn die Einheit daher auf ein Element auf dem Tisch gerichtet wird, aber noch kein Element „vorliegt“ oder aufgenommen wurde, kann das Element, auf das gezeigt wird oder eine Darstellung dieses Element, wie beispielsweise ein bestimmtes Symbol, auf der Einheit angezeigt werden. Anschließend kann der Benutzer mit dem Element auf dem Bildschirm interagieren. Zum Beispiel kann der Benutzer mit dem Element interagieren, indem er es bearbeitet, es liest oder in diesem Element navigiert. Wenn ein Benutzer ein Element aufnimmt, wird das Element auf dem Bildschirm „arretiert“, bis der Benutzer das Element ablegt oder etwas anderes in der Bildschirmnavigation verwendet, um sich davon weg zu bewegen. Außerdem kann eine Anzeige auf dem Einheitenbildschirm eine weitere Interaktion mit Elementen und Stapeln ermöglichen, indem Elemente, Stapel und nicht in einem Stapel befindliche Elemente aufgelistet werden und Operationen an den Elementen und Stapeln ermöglicht werden. Ferner kann die Bildschirmanzeige erscheinen, wenn die Einheit nicht auf ein Element gerichtet wird, oder wenn eine Schaltfläche auf der Einheit gedrückt oder eine bestimmte Geste ausgeführt wird. Die vorliegende Ausführungsform kann ermöglichen, dass ein Stapel in einen Ordner, in eine Sammlung oder ein Set in einem Online-Dokument oder Content-Management-System oder Ablagesystem unter Verwendung von Gesten oder auf der Bildschirmanzeige umgewandelt oder zu diesen hinzugefügt wird. Zum Beispiel kann ein gesamter Tisch mit einer einzigen Aktion in eine Bibliothek oder ein Set von Ordnern umgewan-

delt werden, wobei die Tischoberflächenorganisation in einem Content-Management- oder Ablagesystem gespiegelt wird. Zu einem Ordner kann ein Stapel hinzugefügt werden, sodass weitere Elemente in dem Stapel automatisch zu dem Ordner hinzugefügt werden, und ein Stapel kann mit einem Ordner verknüpft werden, sodass Elemente in dem Ordner dem Stapel automatisch hinzugefügt werden können. Alle Aktionen auf der Bildschirmanzeige können mit Gesten erfolgen, und die Einheit kann eine Anpassung ermöglichen, wie beispielsweise Zuweisen von Gesten zu Aktionen und Programmieren von neuen Gesten.

**[0035]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Einheit selbst in der Hand gehalten werden, tragbar oder implantierbar sein und kann einen Projektor, einen Bewegungssensor, eine Bildschirmanzeige und spezielle Software enthalten. Diese können physisch in verschiedene Module getrennt sein, die in verschiedenen Umsetzungen zusammenarbeiten. Ferner kann die vorliegende Ausführungsform eine Helligkeitsanpassung ermöglichen. Daher kann der Projektor auch Linsen enthalten, die nicht nur zum Fokussieren der Projektion, sondern auch zum Verkleinern oder Vergrößern des Projektionsbereichs unter Beibehaltung der Helligkeit verwendet werden können. Unter Verwendung dieses Mechanismus kann der beleuchtete Bereich verkleinert werden, indem die gesamte Beleuchtungsstärke der Einheit ohne Verringerung der Helligkeit reduziert wird. Diese Helligkeitsanpassung kann zum Erhalten der Batterieladung oder Beibehalten einer konstanten Helligkeit verwendet werden, wenn die Einheit näher zu der Einheit hin oder weiter von ihr weg bewegt wird.

**[0036]** Außerdem können mehrere Benutzer, die jeweils die vorliegende Ausführungsform verwenden, gleichzeitig mit den Elementen auf der virtuellen Tischoberfläche interagieren. Wenn ein Element modifiziert wird, können die Modifizierungen mittels Nahfeldkommunikation, über einen Server oder einen Cloud-Dienst oder über eine Netzwerkdatenübertragung zwischen den Einheiten übermittelt werden. Daher können mehrere Einheiten entweder mit Funkantenne oder anderen Positionierungssensoren interagieren, um ihre Stellung und Ausrichtung relativ zueinander zu verbessern. Wenn sich die Projektionsbereiche annähern und überlappen, können Kameras auf den Einheiten zum Verbessern der Genauigkeit von Einheitenposition und Ausrichtungserkennung verwendet werden, indem das von den anderen Einheiten relativ zu der Darstellung der Tischoberfläche im Arbeitsspeicher projizierte Bild überwacht wird. Des Weiteren können visuelle Token oder Elemente außerhalb des menschlichen Sehspektrums in die Projektion eingebettet werden, um mehrere Einheiten bei der Koordinierung ihrer Projektionen zu unterstützen.

**[0037]** Unter folgender Bezugnahme auf **Fig. 1** wird eine beispielhafte vernetzte Computerumgebung **100** gemäß einer Ausführungsform dargestellt. Eine Computerumgebung **100** kann einen Computer **102A**, **102B** mit einem Prozessor **104A** und einer Datenspeichereinheit **106A** enthalten, die ein Programm für eine uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A** ausführen kann. Gemäß mindestens einer Umsetzung der vorliegenden Ausführungsform kann der Computer **102A**, **102B** auch einen Bewegungssensor **116** und einen Projektor **112** enthalten. Der Bewegungssensor **116** kann jeden Mechanismus zum Erfassen der relativen Bewegung der Einheit enthalten. Außerdem kann der Bewegungssensor **116** gemäß mindestens einer Umsetzung der vorliegenden Ausführungsform fähig sein, die Stellung der Einheit **102A**, **102B** zu einem Zeitpunkt und anschließend die Stellung der Einheit **102A**, **102B** zu einem späteren Zeitpunkt zu erkennen. Gemäß einer alternativen Umsetzung kann die Einheit **102A**, **102B** ferner zusätzlich zu einem Bewegungssensor **116**, der bei Bewegung der Einheit relativ zu der Oberfläche helfen kann, Techniken verwenden, bei denen ein aktives oder ein passives Autofokus-Erkennungssystem (wie beispielsweise Kontrast- oder Phasenerkennung) verwendet wird, um den relativen Winkel der Ebene der projizierten Oberfläche relativ zu der Einheit zu erkennen. Daher können mehrere Punkte für eine optimale Fokussierung geprüft werden, wobei die Entfernung zu mehreren Punkten in der Projektionsebene abgeleitet wird und daher die Berechnung der Entfernung zu mehreren Punkten und die erneute Erstellung der Geometrie der Ebene im Arbeitsspeicher der Einheit ermöglichen kann.

**[0038]** Die vernetzte Computerumgebung **100** kann auch ein Datenübertragungsnetzwerk **110** und einen Server **114** mit einem Prozessor **104B** und einer Datenspeichereinheit **106B** enthalten, der ein Programm für eine uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A** ausführen kann. Die vernetzte Computerumgebung **100** kann eine Mehrzahl von Computern **102A**, **102B** und Servern **114** enthalten, von denen nur einer gezeigt wird. Das Datenübertragungsnetzwerk kann verschiedene Typen von Datenübertragungsnetzwerken enthalten, wie beispielsweise ein Weitverkehrsnetz (WAN), ein lokales Netz (LAN), ein Telekommunikationsnetz, ein drahtloses Netzwerk, ein öffentliches Vermittlungsnetz und/oder ein Satellitennetz. Es sollte klar sein, dass **Fig. 1** nur eine Veranschaulichung von einer Umsetzung bereitstellt und keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der Umgebungen impliziert, in denen verschiedene Ausführungen umgesetzt werden können.

**[0039]** Wie unter Bezugnahme auf **Fig. 6** erörtert wird, können der Client-Computer **102A**, **102B** und der Server **114** jeweils interne Komponenten **800**



und externe Komponenten **900** enthalten. Die Client-Computer **102A**, **102B** können zum Beispiel eine Mobilgerät, ein Telefon, ein Personal Digital Assistant (PDA), ein Netbook, ein Laptop-Computer, ein Tablet-Computer, ein Desktop-Computer, ein Server-Computer oder jeder Typ einer Datenverarbeitungseinheit sein, der fähig ist, ein Programm auszuführen, wie beispielsweise das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**.

**[0040]** Ein Programm wie das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**, **108B** kann auf dem Client-Computer **102A**, **102B** oder dem Server-Computer **114** ausgeführt werden. Wie vorher beschrieben, kann das uneingeschränkte projizierte interaktive System einen Projektor **112** und einen Bewegungssensor **116** enthalten, die in ein Mobilgerät wie den Client-Computer **102A**, **102B** integriert sind, der Software enthält, wie beispielsweise das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**. Das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**, **108B** kann den Bewegungssensor **116** in der Einheit **102A**, **102B** verwenden, um das projizierte Bild als eine uneingeschränkte virtuelle Arbeitsoberfläche gemäß der Position und Ausrichtung des Projektors der Einheit zu schwenken, zu skalieren und zu drehen. Ferner kann ein Benutzer mit der projizierten virtuellen Arbeitsoberfläche durch Gesten auf der Bildschirmanzeige und Schaltflächen auf der Einheit **102A**, **102B** interagieren. Wenn ein Benutzer zum Beispiel die Projektoreinheit **102A**, **102B** bewegt, die den Bewegungssensor **116** enthält, kann der projizierte Teil der uneingeschränkten Arbeitsoberfläche angepasst werden. Ferner kann die Arbeitsoberfläche fähig sein, eine Anzahl von „Elementen“ anzuzeigen wie beispielsweise Dokumente, Bilder, Ordner, Video, Webbrowser-Registerkarten, Anwendungsfenster oder Anwendungen. Das Verfahren der uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche wird im Folgenden ausführlicher unter Bezugnahme auf **Fig. 2** erläutert.

**[0041]** Unter folgender Bezugnahme auf **Fig. 2** wird ein Arbeitsablaufplan **200**, der die Schritte veranschaulicht, die durch ein Programm zum Projizieren einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche ausgeführt werden, gemäß mindestens einer Ausführungsform dargestellt. In Schritt **202** sind ein Projektor und ein Bewegungssensor in ein Mobilgerät integriert. Das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**, **108B** (**Fig. 1**) kann so umgesetzt werden, dass es auf einem Client-Computer **102A**, **102B** (**Fig. 1**) ausgeführt wird. Wie vorher beschrieben, kann das System für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche einen Projektor **112** (**Fig. 1**) und einen Bewegungssens-

or **116** (**Fig. 1**) enthalten, die in eine Einheit integriert sind, wie beispielsweise ein Mobilgerät **102B** (**Fig. 1**) eines Endbenutzers, einen Computer **102A** (**Fig. 1**), ein Smartphone oder ein Tablet, das einen Bewegungssensor **116** (**Fig. 1**) enthält, es ist aber nicht darauf beschränkt. Das System für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche kann auch Software enthalten, wie beispielsweise das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**, **108B** (**Fig. 1**), das den Bewegungssensor **116** (**Fig. 1**) in der Einheit verwenden kann, um das projizierte Bild als eine uneingeschränkte virtuelle Arbeitsoberfläche gemäß der Position und Ausrichtung des Projektors **112** (**Fig. 1**) der Einheit zu schwenken, zu skalieren und zu drehen. Wenn ein Benutzer zum Beispiel die Projektoreinheit **102A**, **102B** (**Fig. 1**) bewegt, die den Bewegungssensor **116** (**Fig. 1**) enthält, kann der projizierte Teil der uneingeschränkten Arbeitsoberfläche angepasst werden.

**[0042]** Danach wird in Schritt **204** die Position der Einheit von dem Bewegungssensor erfasst, was ein Erfassen einer Änderung von Position, Richtung oder Ausrichtung beinhaltet. Daher kann das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**, **108B** (**Fig. 1**) die Position der Einheit auf Grundlage des in die Einheit integrierten Bewegungssensors bestimmen. Gemäß einer alternativen Umsetzung kann der Bewegungssensor jedoch als Software umgesetzt werden, die Bilder interpretiert, die von einer Kamera erfasst werden, die an der Projektoreinheit angebracht ist, im Gegensatz zu dem Bewegungssensor, der als ein physisches Hardware-Element umgesetzt ist, das in die Projektoreinheit integriert ist. Außerdem kann ein Punkt einer Infrarotwelle auf der projizierten Oberfläche gemäß einer alternativen Umsetzung verwendet werden. Somit kann ein Punkt einer Infrarotwelle auf der projizierten Oberfläche umgesetzt werden, sodass die Projektoreinheit entweder durch eine Kamera oder einen Infrarotsensor fähig ist zu bestimmen, wo sich die Projekteinheit in Bezug auf den festgelegten Punkt befindet, der durch den Punkt der Infrarotwelle angegeben wird. Ferner kann der Bewegungssensor aus einer Gruppe ausgewählt werden, die aus einem eingebetteten Beschleunigungsmesser; einem Gyroskop; einem Positionierungssystem; und einem eingebetteten oder externen elektromagnetischen oder Ultraschall-Bewegungssensor besteht.

**[0043]** In Schritt **206** wird anschließend das projizierte Bild auf Grundlage der Position der Einheit relativ zu der projizierten Oberfläche berechnet (d. h. kalkuliert). Wie vorher unter Bezugnahme auf eine Umsetzung beschrieben, kann die Projektion des Bilds durch das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**, **108B** (**Fig. 1**) berechnet werden, um eine Anzahl von Va-

riablen zu berücksichtigen, entweder absolut oder relativ zu einer Markierung, wie beispielsweise die projizierte Oberfläche. Zum Beispiel können die Variablen die Position der Einheit in drei Dimensionen; die Ausrichtung der Einheit in drei Dimensionen; und die Platzierung von Objekten auf der Oberfläche erhalten. Unter Verwendung einer grundlegenden dreidimensionalen Geometrie können die Dimensionen des projizierten Bilds durch eine Ausdehnung eines Kegels oder einer Pyramide von dem Projektor auf die Oberfläche berechnet werden. Die äußeren Dimensionen der Projektion werden berechnet, und das projizierte Bild wird angepasst, um einen entsprechenden Teil der uneingeschränkten Arbeitsoberfläche zu projizieren.

**[0044]** Daher kann auf Grundlage derartiger Variablen der Anzeigebereich geschwenkt und die Projektion durch das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A**, **108B (Fig. 1)** skaliert werden. Außerdem kann das Bild des Anzeigebereichs so gestreckt und verzerrt werden, als ob die Einheit flach wäre. Ferner kann ein auf der Oberfläche platziertes Objekt erkannt werden, und anschließend kann das Bild korrigiert werden, sodass das Bild nicht durch eine größere Nähe zu der Einheit vergrößert werden kann, wenn das Objekt zwischen der Oberfläche und der Einheit platziert wird. Um die Genauigkeit noch weiter zu verbessern, kann die Einheit **102A**, **102B (Fig. 1)** außerdem in Verbindung mit auf einem Tisch montierten Kameras oder anderen Sensoren (wie beispielsweise eine Anordnung von Infrarot-(IR)Einheiten) verwendet werden, die fähig sind, die Position und Stellung der Einheit in drei Dimensionen genau zu bestimmen.

**[0045]** Als Nächstes wird in Schritt **208** ein unbegrenztes projiziertes Bild auf Grundlage der Position und Ausrichtung des Projektors über Anwendungen übergreifend koordiniert, die auf dem Mobilgerät ausgeführt werden. Daher wird jedes Fenster oder Element auf der Arbeitsoberfläche in Bezug auf einen mittigen Referenzpunkt positioniert. Gemäß einer Umsetzung der vorliegenden Ausführungsform kann die Koordinierung des unbegrenzten projizierten Bilds über mindestens eine Anwendung, die auf dem Mobilgerät ausgeführt wird, auf der erfassten Position und einer Ausrichtung des Projektors beruhen. Außerdem kann die der Bildprojektion zugehörige Stärke auf einer Entfernung des Projektors zu der Projektionsfläche beruhen.

**[0046]** In Schritt **210** wird danach eine begrenzte Ansicht eines Teils des uneingeschränkten Bereichs projiziert. Die projizierte begrenzte Ansicht kann aus mehreren Elementen bestehen, unter anderem aus Anwendungsbildern, die eine virtuelle Arbeitsoberfläche darstellen. Gemäß mindestens einer Umsetzung kann die begrenzte Ansicht eine Stellung und Größe von Elementen in der begrenzten Projektion relativ

zu der Projektionsoberfläche beibehalten, indem an der Kalkulation der begrenzten Ansicht Korrekturen vorgenommen werden. Ferner können die Elemente aus einer Gruppe mit Dokumenten, Bildern, Ordern, Videos, Webbrowser-Registerkarten, Anwendungsfenstern und Anwendungssymbolen ausgewählt werden.

**[0047]** Als Nächstes wird in Schritt **212** die begrenzte Ansicht auf Grundlage eines Kriteriums angepasst. Gemäß einer Umsetzung der vorliegenden Ausführungsform können die Kriterien, die zum Anpassen der begrenzten Ansicht verwendet werden können, einen Regelsatz enthalten. Die Regeln können auf Elementen beruhen, wie beispielsweise Energieverbrauch; Entfernung zu einer Projektionsoberfläche; Bewegung; Bildtreue; Außenlicht oder Umgebungslicht; Neigung oder Winkel der Einheit relativ zu der Oberfläche; und Informationen, die von mindestens einer anderen Einheit empfangen werden, sie sind aber nicht darauf beschränkt. Die primären Anpassungen an die Ansicht behalten Elemente in dem projizierten Bild in einer konstanten Position, Ausrichtung und Perspektive relativ zu der projizierten Oberfläche bei, ungeachtet jeder Bewegung der projizierenden Einheit und ungeachtet jeder Bewegung der Einheit. Energieverbrauch und Restenergie werden überwacht, und das Bild wird entsprechend zu Anpassungen von Lumenleistung und Projektionsskalierung wie später beschrieben angepasst, wobei die Stellung von Elementen relativ zu der Oberfläche beibehalten wird, während Lampenleistung und Skalierung zum Verkleinern oder Vergrößern der Größe des Anzeigebereichs angepasst werden.

**[0048]** Des Weiteren kann die vorliegende Ausführungsform eine Benutzeroberfläche (UI) bereitstellen, wobei die Benutzeroberfläche (UI) es einem oder mehreren Benutzern ermöglichen kann, mindestens zwei getrennte Einheiten für ein unabhängiges Einwirken auf die Elemente zu verwenden. Zum Beispiel kann die Benutzerschnittstelle (UI) es mindestens zwei Benutzern ermöglichen, unabhängig auf die Elemente einzuwirken, wobei jeder Benutzer seine eigene getrennte Einheit verwendet. Des Weiteren kann die Benutzeroberfläche (UI), die der uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche zugehörig ist, aus einer Gruppe von Gesten ausgewählte Gesten unterstützen. Die Gruppe kann aus Gesten wie Ziehen; Aufnehmen; Ablegen; Fixieren und Navigieren usw. bestehen. Wenn ein Benutzer zum Beispiel die Projektoreinheit bewegt, die den Bewegungssensor enthält, kann der projizierte Teil der uneingeschränkten Arbeitsoberfläche angepasst werden. Wie vorher beschrieben, kann ein Benutzer das Gerät nach vorne schnellen lassen, um ein Element abzulegen (wodurch ein Stapel erstellt werden kann); es nach oben schnellen lassen, um ein Element von der Tischoberfläche aufzunehmen; oder es seitwärts schnellen lassen, um einen Stapel

zu durchsuchen. Wenn die Einheit bewegt wird, kann die Bewegung durch Bewegungssensoren in der Einheit verfolgt werden. Gemäß mindestens einer Umsetzung kann das Verfahren, nachdem die begrenzte Ansicht auf Grundlage der Kriterien angepasst worden ist, in einer Schleife zum vorher beschriebenen Schritt **204** zurücklaufen, um die Position der Einheit durch den Bewegungssensor zu erfassen und den Prozess zu wiederholen, der unter Bezugnahme auf die Schritte **206** bis **212** beschrieben wurde.

**[0049]** Es ist sollte klar sein, dass **Fig. 2** nur eine Veranschaulichung einer Umsetzung bereitstellt und keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der Umsetzung verschiedener Ausführungen impliziert. Zahlreiche Modifizierungen an den dargestellten Umgebungen können auf Grundlage von Aufbau- und Umsetzungsanforderungen vorgenommen werden. Wie vorher zum Beispiel in Bezug auf eine alternative Umsetzung beschrieben, kann der Bewegungssensor als Software umgesetzt werden, die Bilder interpretiert, die von einer Kamera erfasst werden, die an der Projektoreinheit angebracht ist, im Gegensatz zu dem Bewegungssensor, der als ein physisches Hardware-Element umgesetzt ist, das in die Projektoreinheit integriert ist. Außerdem kann ein Punkt einer Infrarotwelle auf der projizierten Oberfläche gemäß einer alternativen Umsetzung verwendet werden. Wie vorher beschrieben, kann zusätzlich zu einem Bewegungssensor **116 (Fig. 1)**, der bei Bewegung der Einheit relativ zu der Oberfläche Hilfe bieten kann, die Einheit **102A, 102B (Fig. 1)** Techniken verwenden, bei denen ein aktives oder ein passives Autofokus-Erkennungssystem verwendet wird, um den relativen Winkel der Ebene der projizierten Oberfläche relativ zur Einheit zu erkennen. Daher können mehrere Punkte für eine optimale Fokussierung geprüft werden, wobei die Entfernung zu mehreren Punkten in der Projektionsebene abgeleitet wird und daher die Berechnung der Entfernung zu mehreren Punkten und die erneute Erstellung der Geometrie der Ebene im Arbeitsspeicher der Einheit ermöglichen kann.

**[0050]** Unter folgender Bezugnahme auf **Fig. 3** wird eine beispielhafte Veranschaulichung **300** des projizierten Arbeitsoberflächenbilds gemäß mindestens einer Umsetzung der vorliegenden Ausführungsform dargestellt. Wie vorher beschrieben, kann ein Benutzer eine Projektoreinheit **302** mit einem Bewegungssensor **116 (Fig. 1)**, einem Projektor **112 (Fig. 1)** und der Software **108A, 108B (Fig. 1)** verwenden, die den Bewegungssensor **116 (Fig. 1)** in der Einheit **302** zum Schwenken, Skalieren und Drehen des projizierten Bilds als eine begrenzte Ansicht (d. h. eines Teils) einer gesamten virtuellen Arbeitsoberfläche **304** verwenden kann, die gemäß der Position und Ausrichtung des Projektors **112 (Fig. 1)** der Einheit **302** erstellt wurde. Gemäß mindestens einer Umsetzung der vorliegenden Ausführungsform kann zum Beispiel ein „Snapshot“ eines Computerbildschirms als

ein Bild **304** auf eine Oberfläche wie eine Wand oder eine Arbeitsoberfläche projiziert und abgebildet werden. Zusammen bilden alle projizierten Bereiche eine virtuelle Arbeitsoberfläche **304**. Die virtuelle Arbeitsoberfläche **304** ist fähig, eine Anzahl von „Elementen“ **306** bis **312** anzuzeigen, die Dokumente, Bilder, Ordner, Video, Webbrowser-Registerkarten, Anwendungsfenster oder Anwendungen enthalten können. Der projizierte Bereich **304** wird nur zu Veranschaulichungszwecken als ein Kreis gezeigt, er kann jedoch auch in einer anderen Form abgebildet werden, wie beispielsweise ein Rechteck oder ein Quadrat.

**[0051]** Ein Benutzer, der die Projektoreinheit **302** verwendet, kann mit der projizierten virtuellen Arbeitsoberfläche **304** durch Gesten mit der Bildschirmanzeige und Schaltflächen auf der Einheit **302** interagieren. Wenn ein Benutzer zum Beispiel die Projektoreinheit **302** bewegt, die den Bewegungssensor enthält, kann der projizierte Teil der Arbeitsoberfläche **304** angepasst werden. Zum Beispiel kann eine Bewegung nach rechts einen anderen Teil der projizierten Arbeitsoberfläche **304** abbilden, oder eine derartige Bewegung kann den abgebildeten Teil der Arbeitsoberfläche **304** vor der Bewegung zusätzlich zum Abbilden des neuen Teils der projizierten Arbeitsoberfläche **304** enthalten.

**[0052]** Zu Veranschaulichungszwecken kann ein Bereich **314** außerhalb der virtuellen Arbeitsoberfläche **304** einen Anzeigebereich darstellen, der für einen Benutzer nicht sichtbar ist, da er gegenwärtig nicht projiziert wird. Dieser Bereich **314** kann in der Projektoreinheit **302** dargestellt werden und durch Bewegen der Projektoreinheit **302** enthüllt werden. Außerdem stellt ein Punkt **316** oben an der Projektoreinheit **302** die Position des Projektors auf der Einheit zu Veranschaulichungszwecken dar.

**[0053]** Unter folgender Bezugnahme auf **Fig. 4** wird eine beispielhafte Veranschaulichung **400** einer Bewegung der Einheit dargestellt, die das projizierte Arbeitsoberflächenbild gemäß mindestens einer Ausführungsform anpasst. Wenn ein Benutzer zum Beispiel wie vorher beschrieben die Projektoreinheit **302** bewegt, wird der projizierte Teil der Arbeitsoberfläche **304** angepasst. Zum Beispiel kann eine Bewegung der Projektoreinheit **302** nach rechts einen anderen Teil der projizierten Arbeitsoberfläche **304** abbilden, oder eine derartige Bewegung kann den abgebildeten Teil der Arbeitsoberfläche **304** vor der Bewegung zusätzlich zum Abbilden des neuen Teils der projizierten Arbeitsoberfläche **304** enthalten. Daher kann die Bewegung der Projektoreinheit **302** zu der Position der vorher angezeigten „Elemente“ **306** bis **312** führen, beispielsweise Dokumente, Bilder, Ordner, Video, Webbrowser-Registerkarten, Anwendungsfenster, oder Anwendungen können in Bezug auf den abgebildeten Teil der Arbeitsoberfläche **304** angepasst werden und neue „Elemente“ **402** bis **404**

können angezeigt werden. Ferner kann eine Bewegung der Projektoreinheit **302**, wie in **Fig. 4** abgebildet, die Stellung des abgebildeten Teils der projizierten Arbeitsoberfläche relativ zu der Oberfläche **314** anpassen, wodurch das projizierte Arbeitsflächenbild angezeigt wird.

**[0054]** Ferner kann die vorliegende Ausführungsform fähig sein, eine virtuelle Oberfläche **314** zu erstellen, indem nur ein kleiner Projektor mit relativ geringer Leistung verwendet wird, der in die Einheit **302** eingebettet ist und die Stärke der Projektion auf Grundlage verfügbarer Batterielaufzeit einstellen kann, ohne bei der effektiven Stärke Abstriche zu machen. Zum Beispiel kann der Benutzer die Einheit **302** näher an die Oberfläche bewegen, und obwohl der beleuchtete Bereich dann kleiner ist, kann er in einer derartigen Situation mit geringerem Energieverbrauch genauso hell sein. Daher wird Batterieleistung durch die kombinierte Anpassung von Gesamtbeleuchtung und ObjektivEinstellung eingespart, was zu einer Beibehaltung der Helligkeit zu Lasten der Projektionsgröße führt.

**[0055]** Wenn des Weiteren gemäß mindestens einer Umsetzung die Entfernung eines Projektors **112** (**Fig. 1**) in einer Einheit **302** zu der Oberfläche **314** verdoppelt wird, vervierfacht sich der Oberflächenbereich **314** des projizierten Bilds **304** (durch Verdoppelung in jeder Dimension), vorausgesetzt, der Projektor **112** (**Fig. 1**) verwendet den vollen Bereich des Projektors **112** (**Fig. 1**). Eine konstante Lumenleistung von dem Projektor **112** (**Fig. 1**) vorausgesetzt, beträgt der Luxwert (Lumen pro Quadratmeter) des projizierten Bilds ein Viertel für jede Verdoppelung der Entfernung. Solange ausreichende gespeicherte Energie vorhanden ist, wie durch die geplante Laufzeit der aktuellen Batterieladung und die Einstellungen des Benutzers oder die aktuelle Verwendung festgelegt, kann die vorliegende Ausführungsform die Lumenleistung der Lichtquelle des Projektors **112** (**Fig. 1**) in Reaktion auf die Bewegung der Einheit **302** von der Projektionsoberfläche **314** in der Absicht erhöhen, einen konstanten Luxwert aufrecht zu erhalten. Zum Beispiel kann der Projektor **112** (**Fig. 1**) durch Nichtbeachten einer variablen Lichtübertragung durch den Projektor **112** (**Fig. 1**), die sich aus einer unterschiedlichen Zusammensetzung von Ausgangswellenlängen bei verschiedenen Dimmvhältnissen ergibt, die Lumenleistung für eine Verdoppelung der Entfernung der Einheit **302** zu der Oberfläche **314** vervierfachen.

**[0056]** Ferner kann die Einheit **302** den Energieverbrauch verringern, aber gleichzeitig einen konstanten Luxwert durch Verkleinern des Oberflächenbereichs **314** der Projektion beibehalten, wobei auch die Größe der Elemente **306** bis **312** in dem projizierten Bild **304** relativ zu der Oberfläche **314** beibehalten wird, was eine einfach anzuzeigende Arbeitsober-

fläche selbst mit helleren Lichtbedingungen bei hoher Erhaltung der Batterieleistung ermöglicht. In einer Ausführungsform wird ein Liquid Crystal an Silicon (Flüssigkristall auf Silizium)(LCoS)Pico-Projektor in Fällen verwendet, in denen die von der Lichtquelle oder Lampe ausgestrahlten Lumen in Verbindung mit einer Linsenanordnung verändert werden, die zum Fokussieren der Lichtquelle verwendet wird, um eine konstante Projektionsgröße relativ zu der Oberfläche **314** zu erhalten. Wenn eine Energieeinsparung erforderlich wird, kann die vorliegende Ausführungsform die Größe der projizierten Oberfläche automatisch verkleinern oder die Lichtquelle durch optische Elemente fokussieren, die die gesamte Lumenleistung der Lichtquelle über einen kleineren projizierten Bereich **304** fokussieren, wobei ein Dimmen der Lichtquelle koordiniert wird. Zum Beispiel kann mit einer LED als eine Lichtquelle zur Energieversorgung einer digitalen Lichtverarbeitung (DLP) oder eines Flüssigkristalls auf Silizium (LCoS) die Eingangsleistung der Lichtquelle unter Verwendung der vorhandenen LED-Dimmtechniken gedimmt werden. Die Verkleinerung des Projektionsbereichs **304** wird mit einer Verringerung der Lumenausgangsleistung koordiniert, um einen konstanten Luxwert über das projizierte Bild zu erhalten. Normalerweise würde dies alleine einfach zu einem kleineren Bild führen, das auf die Oberfläche projiziert wird. Zum Beispiel würde ein Dokument, das auf der projizierten Oberfläche **314** gezeigt wird, bei jeder Verkleinerung der Größe des projizierten Bilds **304** um die Hälfte halb so groß erscheinen. Die vorliegende Ausführungsform berechnet das zu projizierende Bild neu, wobei die Zuordnung der Arbeitsoberfläche zu den das Bild des Projektors erzeugenden Elementen angepasst wird, wobei effektiv ein kleinerer Bereich des ursprünglichen Bilds direkt in Beziehung zu der Verkleinerung der projizierten Bildgröße projiziert wird und die Gesamtbeziehung des projizierten Objekts zu der Oberfläche **314** beibehalten wird. Das Ergebnis für den Endbenutzer besteht darin, dass er einfach weniger von der projizierten Arbeitsoberfläche **304** sieht statt ein kleineres oder schwächeres Bild zu sehen, wenn die Erhaltung der Batterieleistung als kritischer ermittelt wird.

**[0057]** Unter folgender Bezugnahme auf **Fig. 5** wird eine beispielhafte Veranschaulichung **500** einer Koordinierung von mehreren Einheiten dargestellt, die mit verschiedenen Unterabschnitten des projizierten Arbeitsoberflächenbilds gemäß mindestens einer Ausführungsform interagieren. Gemäß mindestens einer Umsetzung kann die vorliegende Ausführungsform es mindestens einem Benutzer ermöglichen, verschiedene Projektoreinheiten **502**, **504** zu verwenden, um mit den Elementen der virtuellen Arbeitsoberfläche gleichzeitig zu interagieren; zum Beispiel mehreren Benutzern, die verschiedene Projektoreinheiten **502**, **504** verwenden, um gleichzeitig mit den Elementen einer virtuellen Arbeitsoberfläche **518** zu interagieren. Wenn ein Element **506** bis **516** da-

her modifiziert wird, können die Modifizierungen mittels Nahfeldkommunikation, über einen Server, wie beispielsweise den Server **114** (**Fig. 1**), einen Cloud-Dienst oder über die Netzwerkdatenübertragung **110** (**Fig. 1**) zwischen den Einheiten **502**, **504** übermittelt werden. Daher können mehrere Einheiten **502**, **504** entweder mit Funkantenne oder anderen Positionierungssensoren interagieren, um ihre Stellung und Ausrichtung relativ zueinander zu verbessern. Wenn sich die Projektionsbereiche annähern und überlappen, können Kameras auf den Einheiten **502**, **504** zum Verbessern der Genauigkeit von Einheitenposition und Ausrichtungserkennung verwendet werden, indem das von den anderen Einheiten **502**, **504** relativ zu der Darstellung der Tischoberfläche im Arbeitsspeicher projizierte Bild überwacht wird. Des Weiteren können visuelle Token oder Elemente außerhalb des menschlichen Sehspektrums in die Projektion eingebettet werden, um mehrere Einheiten **502**, **504** bei der Koordinierung ihrer Projektionen zu unterstützen.

**[0058]** Die Grenzen für Projektionsbereiche (oder Stellungen, Ausrichtungen und eine Projektorkonfiguration der Einheit **502**, **504**, von denen aus Projektionsbereiche kalkuliert werden können), werden über Nahfeldkommunikation, unter anderem RFID, Bluetooth oder ein Computernetzwerk übertragen. Alternativ kann jede Einheit **502**, **504** unabhängig die projizierten Bilder **518** anderer Einheiten **502**, **504** unter Verwendung von Kameras erkennen, einschließlich Kameras oder Detektoren außerhalb des menschlichen Blickfelds. Wenn eine Überlappung in projizierten Bildern **518** von mehreren Einheiten **502**, **504** durch irgendeine Einheit **502**, **504** erkannt wird, werden mehrere Leistungsregelungs- und Koordinierungsmechanismen eingesetzt. Eine einzelne Einheit **502**, **504** kann unabhängig die Leistung der Lichtquelle ihres Projektors verringern oder unterdrücken, wenn das projizierte Bild der Einheit **502**, **504** eine beträchtliche Überlappung mit der Projektion von einer anderen Einheit **502**, **504** aufweist. Die Einheit **502**, **504** kann diese Leistungsverringerung mit anderen Einheiten **502**, **504** über die oben aufgelisteten Datenübertragungsverfahren koordinieren, wobei Nachrichten gesendet und eventuell eine Bestätigung ermöglicht wird. Die Einheiten **502**, **504** können Statistiken zu Energieverbrauch und verbleibender Energie senden, um es anderen Einheiten **502**, **504**, die an der Projektion beteiligt sind, zu ermöglichen, Strategien zur Leistungsreduzierung zu bestätigen, oder alle Daten können an eine vernetzte Einheit **502**, **504** gesendet werden, wie beispielsweise einen Server **114** (**Fig. 1**), der Befehle an die Einheiten **502**, **504** ausgibt. Im Fall eines Projektors mit Laserstrahlführungskonzept (LBS) kann der Laser so gelenkt werden, dass Pixel in den überlappenden Projektionsbereichen übersprungen werden, entweder durch Abschalten bei Fokussierung auf diese Pixel oder durch Herumlenken um diese Bereiche. Um eine konstan-

te Taktfrequenz oder Bildwiederholrate für die gesamte Projektion aufrechtzuerhalten, wenn der Laser um die überlappenden Bereiche herumgelenkt wird, kann der Laser für eine Zeit abgeschaltet werden, die der durch Herumlenken um bestimmte Pixel oder Bereiche der Projektion innerhalb eines Zyklus verringerten Zeitmenge entspricht. In einer Lösung auf Grundlage einer Lampe wie beispielsweise Flüssigkristall auf Silizium (LCoS) oder digitaler Lichtverarbeitung (DLP) kann die Einheit die Lampe des Projektors herunterschalten oder abschalten, wenn in den projizierten Bereichen eine Überlappung auftritt. Bevor diese Techniken verwendet werden, kann der für die Überlappung erforderliche Schwellenwert konfiguriert werden und kann von der Restenergie und dem Energieverbrauch der beteiligten Einheiten abhängig sein.

**[0059]** **Fig. 6** ist ein Blockschaubild **600** von internen und externen Komponenten von Computern, die in **Fig. 1** gemäß einer veranschaulichenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt sind. Es sollte klar sein, dass **Fig. 6** nur eine Veranschaulichung einer Umsetzung bereitstellt und keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der Umgebungen impliziert, in denen verschiedene Ausführungen umgesetzt werden können. Zahlreiche Modifizierungen an den dargestellten Umgebungen können auf Grundlage von Aufbau- und Umsetzungsanforderungen vorgenommen werden.

**[0060]** Das Datenverarbeitungssystem **800**, **900** steht stellvertretend für jede elektronische Einheit, die fähig ist, maschinenlesbare Programmanweisungen auszuführen. Das Datenverarbeitungssystem **800**, **900** kann stellvertretend für ein Smartphone, ein Computersystem, ein PDA oder andere elektronische Einheiten sein. Zu Beispielen für Datenverarbeitungssysteme, Umgebungen und/oder Konfigurationen, die durch das Datenverarbeitungssystem **800**, **900** dargestellt werden können, zählen PC-Systeme, Server-Computersysteme, Thin Clients, Thick Clients, Handheld- oder Laptop-Einheiten, Multiprozessorsysteme, Systeme auf Grundlage von Mikroprozessoren, Netzwerk-PCs, Minicomputersysteme und verteilte Cloud-Computing-Umgebungen, die irgendwelche der oben genannten Systeme oder Einheiten enthalten, sie sind aber nicht darauf beschränkt.

**[0061]** Der Benutzer-Client-Computer **102A**, **102B** (**Fig. 1**) und der Netzwerkserver **114** (**Fig. 1**) können jeweilige Sets von internen Komponenten **800a**, **b**, **c** und externen Komponenten **900a**, **b**, **c** enthalten, die in **Fig. 6** veranschaulicht sind. Jedes der Sets von internen Komponenten **800** enthält einen oder mehrere Prozessoren **820**, einen oder mehrere computerlesbare RAMs **822** und einen oder mehrere computerlesbare ROMs **824** auf einem oder mehreren Bussen **826**, und ein oder mehrere Betriebssysteme **828** und eine oder mehrere computerlesbare konkre-

te Speichereinheiten **830**. Das eine oder die mehreren Betriebssysteme **828** und das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A, 108B (Fig. 1)** im Client-Computer **102A, 102B (Fig. 1)** und Netzwerkserver **114 (Fig. 1)** sind auf einem oder mehreren der jeweiligen computerlesbaren konkreten Speichereinheiten **830** zur Ausführung durch einen oder mehrere der jeweiligen Prozessoren **820** über einen oder mehrere der jeweiligen RAMs **822** gespeichert (die typischerweise einen Cache-Speicher enthalten). In der in **Fig. 6** veranschaulichten Ausführungsform ist jede der computerlesbaren konkreten Speichereinheiten **830** eine Magnetplattenspeichereinheit einer internen Festplatte. Alternativ ist jede der computerlesbaren konkreten Speichereinheiten **830** eine Halbleiterspeichereinheit, wie beispielsweise der ROM **824**, eine EPROM-, Flash-Speicher- oder jede andere computerlesbare konkrete Speichereinheit, die ein Computerprogramm und digitale Informationen speichern kann.

**[0062]** Jede Gruppe von internen Komponenten **800a, b, c** enthält auch ein R/W-Laufwerk oder eine Schnittstelle **832**, von der gelesen und auf eine oder mehrere tragbare computerlesbare konkrete Speichereinheiten **936** geschrieben werden kann, wie beispielsweise ein CD-ROM, eine DVD, ein Speicherstick, ein Magnetband, eine Magnetplatte, eine optische Platte oder eine Halbleiterspeichereinheit. Ein Software-Programm, wie beispielsweise das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A, 108b (Fig. 1)**, kann in einer oder mehreren der jeweiligen tragbaren computerlesbaren konkreten Speichereinheiten **936** gespeichert werden, über das jeweilige R/W-Laufwerk oder die Schnittstelle **832** gelesen werden und auf die jeweilige Festplatte **830** geladen werden.

**[0063]** Jede Gruppe von internen Komponenten **800a, b, c** enthält auch Netzwerkadapter oder Schnittstellen **836**, wie beispielsweise TCP/IP-Adapterkarten, drahtlose WLAN-Schnittstellenkarten oder drahtlose 3G- oder 4G-Schnittstellenkarten oder andere drahtgebundene oder drahtlose Datenübertragungsverbindungen. Das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A, 108B (Fig. 1)** in dem Client-Computer **102A, 102B (Fig. 1)** und dem Netzwerkserver **114 (Fig. 1)** kann in den Client-Computer **102A, 102B (Fig. 1)** und den Netzwerkserver **114 (Fig. 1)** von einem externen Computer über ein Netzwerk (zum Beispiel das Internet, lokales oder anderes Netz oder ein Weitverkehrsnetz) und jeweilige Netzwerkadapter oder Schnittstellen **836** heruntergeladen werden. Von den Netzwerkadaptern oder Schnittstellen **836** wird das Programm für uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche **108A, 108B (Fig. 1)** in dem Client-Computer **102A, 102B (Fig. 1)** und dem Netzwerkserver **114 (Fig. 1)** auf die jeweilige

Festplatte **830** geladen. Das Netzwerk kann Kupferleitungen, Lichtwellenleiter, drahtlose Übertragung, Router, Firewalls, Switches, Gateway-Computer und/oder Edge-Server aufweisen.

**[0064]** Jedes der Sets von externen Komponenten **900a, b, c** kann einen Computer-Anzeigemonitor **920**, eine Tastatur **930** und eine Computermaus **934** enthalten. Externe Komponenten **900a, b, c** können auch Touchscreens, virtuelle Tastaturen, Touchpads, Zeigeeinheiten und andere menschliche Schnittstelleneinheiten enthalten. Jedes der Sets von internen Komponenten **800a, b, c** enthält Einheitentreiber **840** zum Verbinden des Computer-Anzeigemonitors **920**, der Tastatur **930** und der Computermaus **934** über eine Schnittstelle. Die Einheitentreiber **840**, das R/W-Laufwerk oder die Schnittstelle **832** und der Netzwerkadapter oder die Schnittstelle **835** weisen Hardware und Software auf (die in der Speichereinheit **830** und/oder dem ROM **824** gespeichert werden).

**[0065]** Die Beschreibungen der verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wurden zum Zweck der Veranschaulichung erstellt, sie sollen aber keineswegs erschöpfend oder auf die offenbaren Ausführungsformen eingeschränkt sein. Für Fachleute sind viele Modifizierungen und Variationen offenkundig, die nicht von dem Schutzbereich der beschriebenen Ausführungsformen abweichen. Die hierin verwendete Terminologie wurde gewählt, um die Grundgedanken der Ausführungsformen, der praktischen Anwendung oder technischen Verbesserung gegenüber auf dem Markt gefundenen Technologien bestmöglich zu erklären oder anderen Fachleuten das Verständnis der hierin offenbaren Ausführungsformen zu ermöglichen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche, wobei die uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein anpassbares Bild eines projizierten Teils eines Bereichs aufweist, der mindestens einer Arbeitsoberfläche einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist, wobei das Verfahren aufweist:

Erfassen von mindestens einer Position, einer Positionsänderung, einer Richtungsänderung oder einer Ausrichtungsänderung, die der Einheit durch einen integrierten Bewegungssensor zugehörig ist;  
Berechnen eines projizierten Bilds auf Grundlage der erfassten Position, der erfassten Richtungsänderung oder der erfassten Ausrichtungsänderung der Einheit relativ zu einer projizierten Oberfläche;  
Koordinieren des berechneten projizierten Bilds über mindestens eine Anwendung, die in der Einheit ausgeführt wird, auf Grundlage der erfassten Position und einer Ausrichtung eines integrierten Projektors,

wobei das projizierte Bild der Projektionsoberfläche zugehörig ist;

Projizieren einer Ansicht von einem Teil eines Bereichs, der dem koordinierten projizierten Bild zugehörig ist, wobei die projizierte Ansicht eine interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche mit einer Mehrzahl von Elementen aufweist, die Anwendungsbilder aufweisen; und

Anpassen der projizierten Ansicht des Teils des Bereichs auf Grundlage eines Kriteriums.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Kriterium eine Mehrzahl von Regeln aufweist auf Grundlage von mindestens einem von einem Energieverbrauch; einer Entfernung zu einer Projektionsfläche; einer Bewegung; einer Bildtreue; einem Außenlicht oder einem Umgebungslicht; einer Neigung oder einem Winkel der Einheit relativ zu der Oberfläche; und Informationen, die von mindestens einer anderen Einheit empfangen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Mehrzahl von Elementen aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus mindestens einem von einem Dokument; einem Bild; einem Ordner; einem Video; einer Webbrowser-Registerkarte; einem Anwendungsfenster; und einem Anwendungssymbol besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 1, des Weiteren aufweisend:

Anpassen einer der projizierten Ansicht zugehörige Stärke auf Grundlage einer Entfernung des Projektors zu der Projektionsoberfläche.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Bewegungssensor aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus mindestens einem von einem eingebetteten Beschleunigungsmesser; einem Gyroskop; einem Positionierungssystem; und einem eingebetteten oder externen elektromagnetischen oder Ultraschall-Bewegungssensor besteht.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die projizierte Ansicht eine Stellung und Größe von mindestens einem Element aus der Vielzahl von Elementen in der begrenzten Projektion relativ zu der Projektionsoberfläche beibehält, indem an einer der projizierten Ansicht zugehörigen Kalkulation Korrekturen vorgenommen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, des Weiteren aufweisend:

Bereitstellen einer Benutzeroberfläche (UI), die der projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche zugehörig ist, wobei die Benutzeroberfläche (UI) es mindestens zwei Benutzern ermöglicht, auf mindestens ein Element aus der Vielzahl von Elementen unabhängig einzuwirken, wobei der erste Benutzer an einer ersten Einheit ist und der zweite Benutzer an einer zweiten Einheit ist, und wobei eine Kombinati-

on eines projizierten Bereichs, der der ersten Einheit zugehörig ist, und eines projizierten Bereichs, der der zweiten Einheit zugehörig ist, ein durchgehendes Bild und ein größeres Bild des Teils des Bereichs enthüllt, der dem projizierten Bereich zugehörig ist, als die erste Einheit oder die zweite Einheit getrennt voneinander enthüllen könnten.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Benutzeroberfläche (UI), die der projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche zugehörig ist, mindestens eine Geste unterstützt, die aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus mindestens einem von Ziehen; Aufnehmen; Ablegen; Fixieren und Navigieren besteht.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die angepasste projizierte Ansicht auf einer erkannten Bewegungsänderung beruht, die der Einheit zugehörig ist, und die angepasste projizierte Ansicht einen vorher nicht enthüllten Teil des projizierten Bilds enthüllt.

10. Computersystem zum Erstellen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche, wobei die uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein anpassbares Bild eines projizierten Teils eines Bereichs aufweist, der mindestens einer Arbeitsoberfläche einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist, wobei das Computersystem aufweist:

einen oder mehrere Prozessoren, einen oder mehrere computerlesbare Arbeitsspeicher, eine oder mehrere computerlesbare konkrete Speichereinheiten und Programmanweisungen, die auf mindestens einer der einen oder der mehreren Speichereinheiten zur Ausführung durch mindestens einen des einen oder der mehreren Prozessoren über mindestens einen des einen oder der mehreren Arbeitsspeicher gespeichert sind, wobei das Computersystem fähig ist, ein Verfahren auszuführen, das aufweist:

Erfassen von mindestens einer Position, einer Positionsänderung, einer Richtungsänderung oder einer Ausrichtungsänderung, die der Einheit durch einen integrierten Bewegungssensor zugehörig ist; Berechnen eines projizierten Bilds auf Grundlage der erfassten Position, der erfassten Richtungsänderung oder der erfassten Ausrichtungsänderung der Einheit relativ zu einer projizierten Oberfläche; Koordinieren des berechneten projizierten Bilds über mindestens eine Anwendung, die in der Einheit ausgeführt wird, auf Grundlage der erfassten Position und einer Ausrichtung eines in die Einheit integrierten Projektors, wobei das projizierte Bild der Projektionsoberfläche zugehörig ist;

Projizieren einer Ansicht von einem Teil eines Bereichs, der dem koordinierten projizierten Bild zugehörig ist, wobei die projizierte Ansicht eine interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche aufweist, die eine Mehrzahl von Elementen enthält, die Anwendungsbilder aufweisen; und

Anpassen der projizierten Ansicht des Teils des Bereichs auf Grundlage eines Kriteriums.

11. Computersystem nach Anspruch 10, wobei das Kriterium eine Mehrzahl von Regeln aufweist auf Grundlage von mindestens einem von einem Energieverbrauch; einer Entfernung zu einer Projektionsfläche; einer Bewegung; einer Bildtreue; einem Außenlicht oder einem Umgebungslicht; einer Neigung oder einem Winkel der Einheit relativ zu der Oberfläche; und Informationen, die von mindestens einer anderen Einheit empfangen werden.

12. Computersystem nach Anspruch 10, wobei die Mehrzahl von Elementen aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus mindestens einem von einem Dokument; einem Bild; einem Ordner; einem Video; einer Webbrowser-Registerkarte; einem Anwendungsfenster; und einem Anwendungssymbol besteht.

13. Computersystem nach Anspruch 10, das ferner aufweist;  
Anpassen einer der projizierten Ansicht zugehörigen Stärke auf Grundlage einer Entfernung des Projektors zu der Projektionsfläche.

14. Computersystem nach Anspruch 10, wobei der Bewegungssensor aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus mindestens einem von einem eingebetteten Beschleunigungsmesser; einem Gyroskop; einem Positionierungssystem; und einem eingebetteten oder externen elektromagnetischen oder Ultraschall-Bewegungssensor besteht.

15. Computersystem nach Anspruch 10, wobei die projizierte Ansicht eine Stellung und Größe von mindestens einem Element aus der Vielzahl von Elementen in der begrenzten Projektion relativ zu der Projektionsfläche beibehält, indem an einer der projizierten Ansicht zugehörigen Kalkulation Korrekturen vorgenommen werden.

16. Computersystem nach Anspruch 10, das ferner aufweist:  
Bereitstellen einer Benutzeroberfläche (UI), die der projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche zugehörig ist, wobei die Benutzeroberfläche (UI) es mindestens zwei Benutzern ermöglicht, auf mindestens ein Element aus der Vielzahl von Elementen unabhängig einzuwirken, wobei der erste Benutzer an einer ersten Einheit ist und der zweite Benutzer an einer zweiten Einheit ist, und wobei eine Kombination eines projizierten Bereichs, der der ersten Einheit zugehörig ist, und eines projizierten Bereichs, der der zweiten Einheit zugehörig ist, ein durchgehendes Bild und ein größeres Bild des Teils des Bereichs enthüllt, der dem projizierten Bereich zugehörig ist, als die erste Einheit oder die zweite Einheit getrennt voneinander enthüllen könnten.

17. Computersystem nach Anspruch 16, wobei die Benutzeroberfläche (UI), die der projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche zugehörig ist, mindestens eine Geste unterstützt, die aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus mindestens einem von Ziehen; Aufnehmen; Ablegen; Fixieren und Navigieren besteht.

18. Computersystem nach Anspruch 10, wobei die angepasste projizierte Ansicht auf einer erkannten Bewegungsänderung beruht, die der Einheit zugehörig ist, und die angepasste projizierte Ansicht einen vorher nicht enthüllten Teil des projizierten Bilds enthüllt.

19. Computerprogrammprodukt zum Erstellen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche, wobei die uneingeschränkte projizierte interaktive virtuelle Arbeitsoberfläche ein anpassbares Bild eines projizierten Teils eines Bereichs aufweist, der mindestens einer Arbeitsoberfläche einer Datenverarbeitungseinheit zugehörig ist, wobei das Computerprogrammprodukt aufweist:  
eine oder mehrere computerlesbare Speichereinheiten und Programmanweisungen, die auf mindestens einer der einen oder mehreren konkreten Speichereinheiten gespeichert sind, wobei die Programmanweisungen durch einen Prozessor ausführbar sind, um das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 auszuführen.

20. Verfahren zum Anzeigen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche, wobei das Verfahren aufweist:  
Projizieren eines Bilds, das einem Teil der virtuellen Arbeitsoberfläche zugehörig ist, auf eine Oberfläche unter Verwendung einer elektronischen Einheit; und  
Bewegen der elektronischen Einheit in einer Richtung relativ zu der Oberfläche, wobei die Bewegung ein vorher nicht enthülltes Bild eines Teils der virtuellen Arbeitsoberfläche auf der Oberfläche enthüllt.

21. Computersystem zum Anzeigen einer uneingeschränkten projizierten interaktiven virtuellen Arbeitsoberfläche, wobei das Computersystem aufweist:  
einen oder mehrere computerlesbare Arbeitsspeicher, eine oder mehrere computerlesbare konkrete Speichereinheiten und Programmanweisungen, die auf mindestens einer der einen oder der mehreren Speichereinheiten zur Ausführung durch mindestens einen des einen oder der mehreren Prozessoren über mindestens einen des einen oder der mehreren Arbeitsspeicher gespeichert sind, wobei das Computersystem fähig ist, ein Verfahren auszuführen, das aufweist:  
Projizieren eines Bilds, das einem Teil der virtuellen Arbeitsoberfläche zugehörig ist, unter Verwendung einer elektronischen Einheit auf eine Oberfläche; und  
Reagieren auf eine Bewegung der elektronischen Einheit in einer Richtung relativ zu der Oberfläche,



um zu veranlassen, dass ein vorher nicht enthülltes Bild eines Teils der virtuellen Arbeitsoberfläche auf die Oberfläche projiziert wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

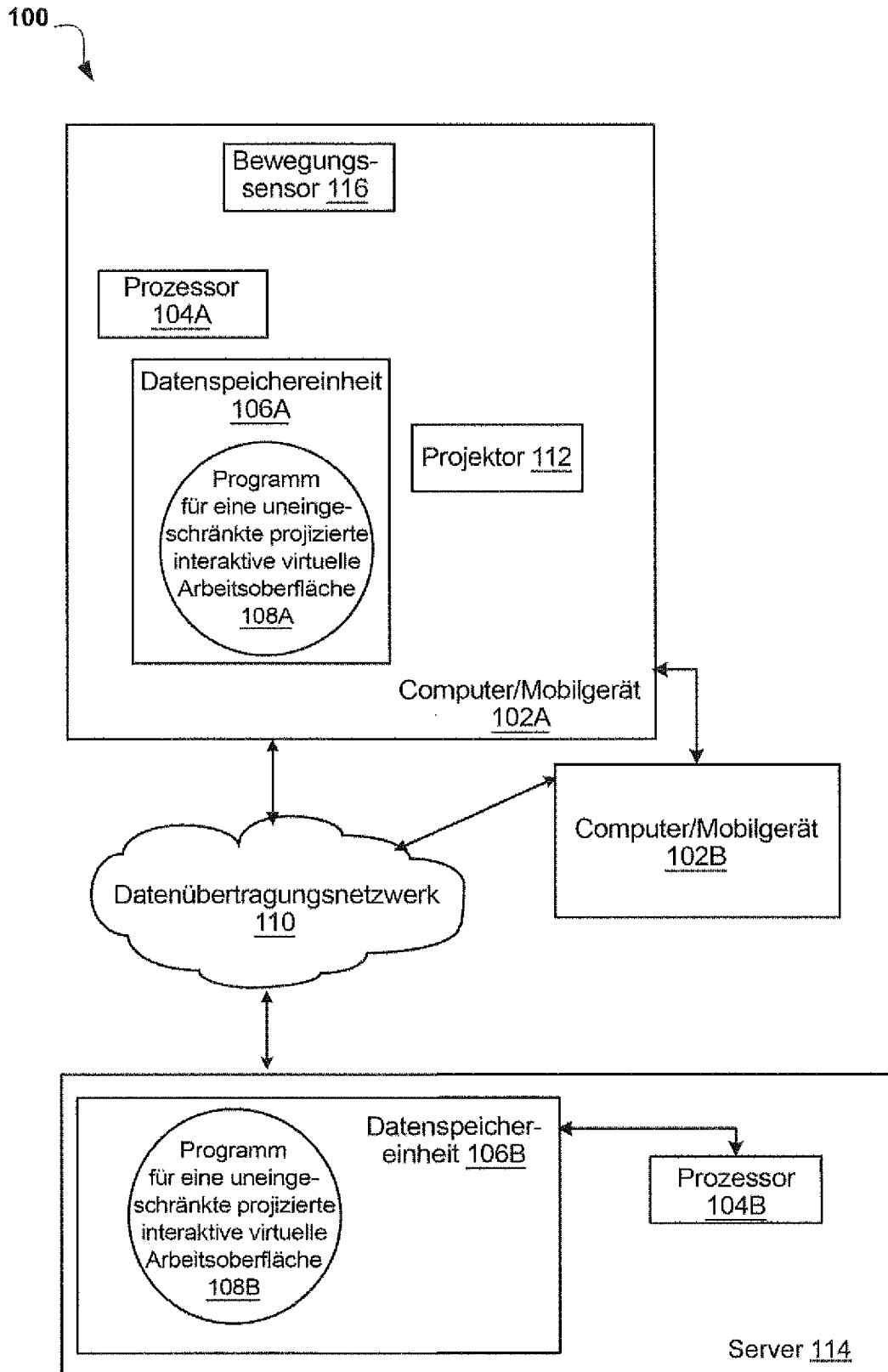


FIG. 1

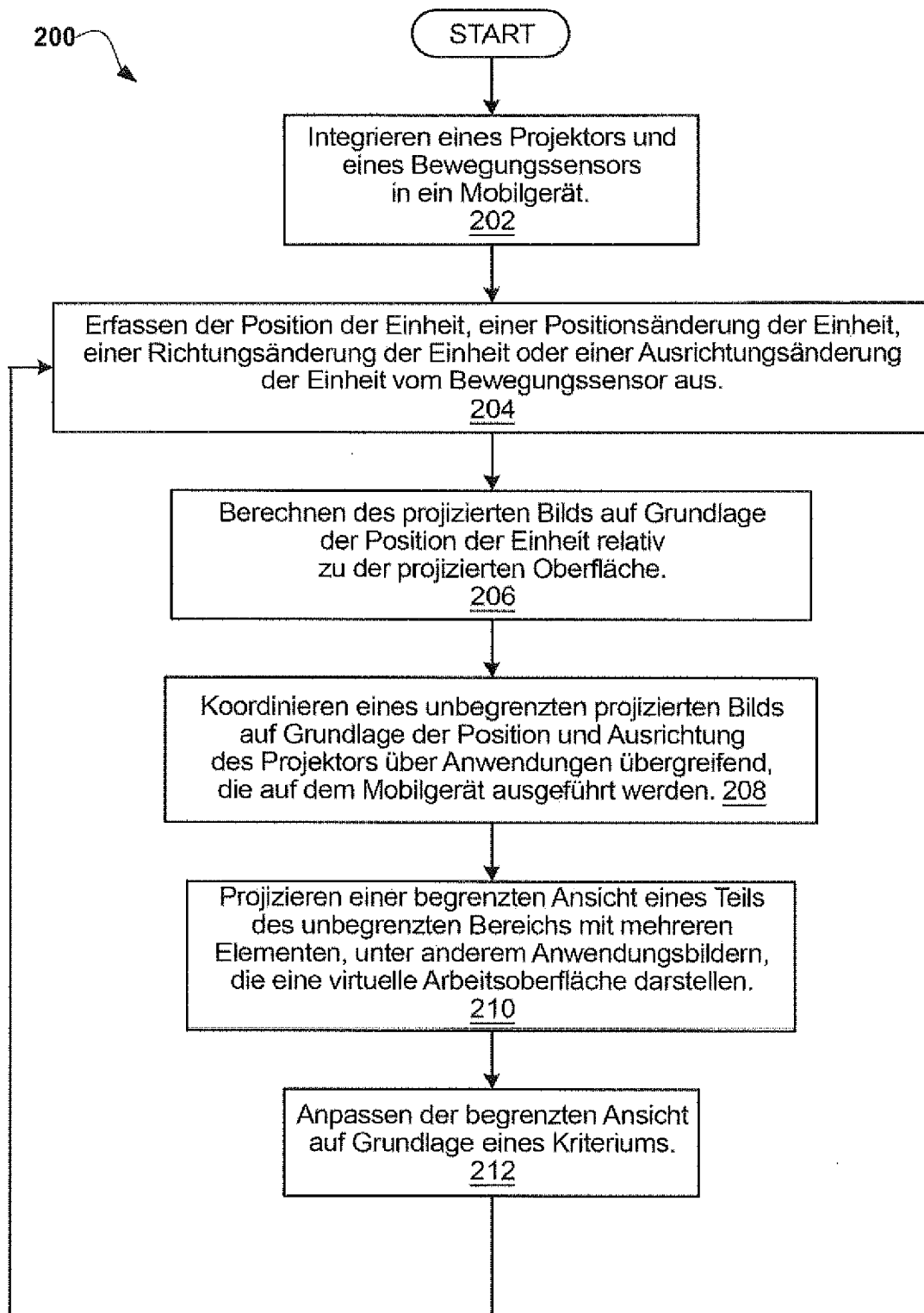


FIG. 2

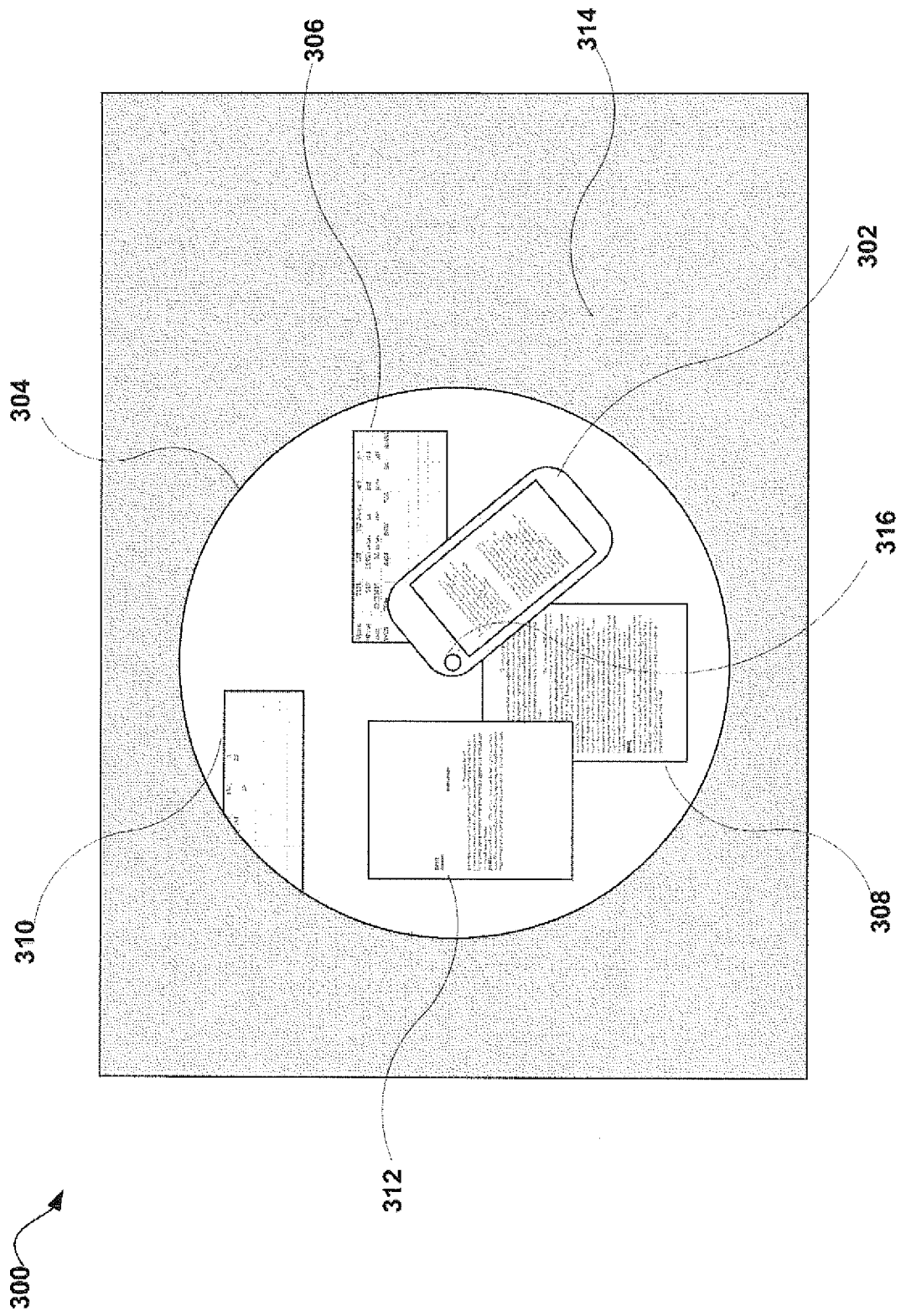


FIG. 3

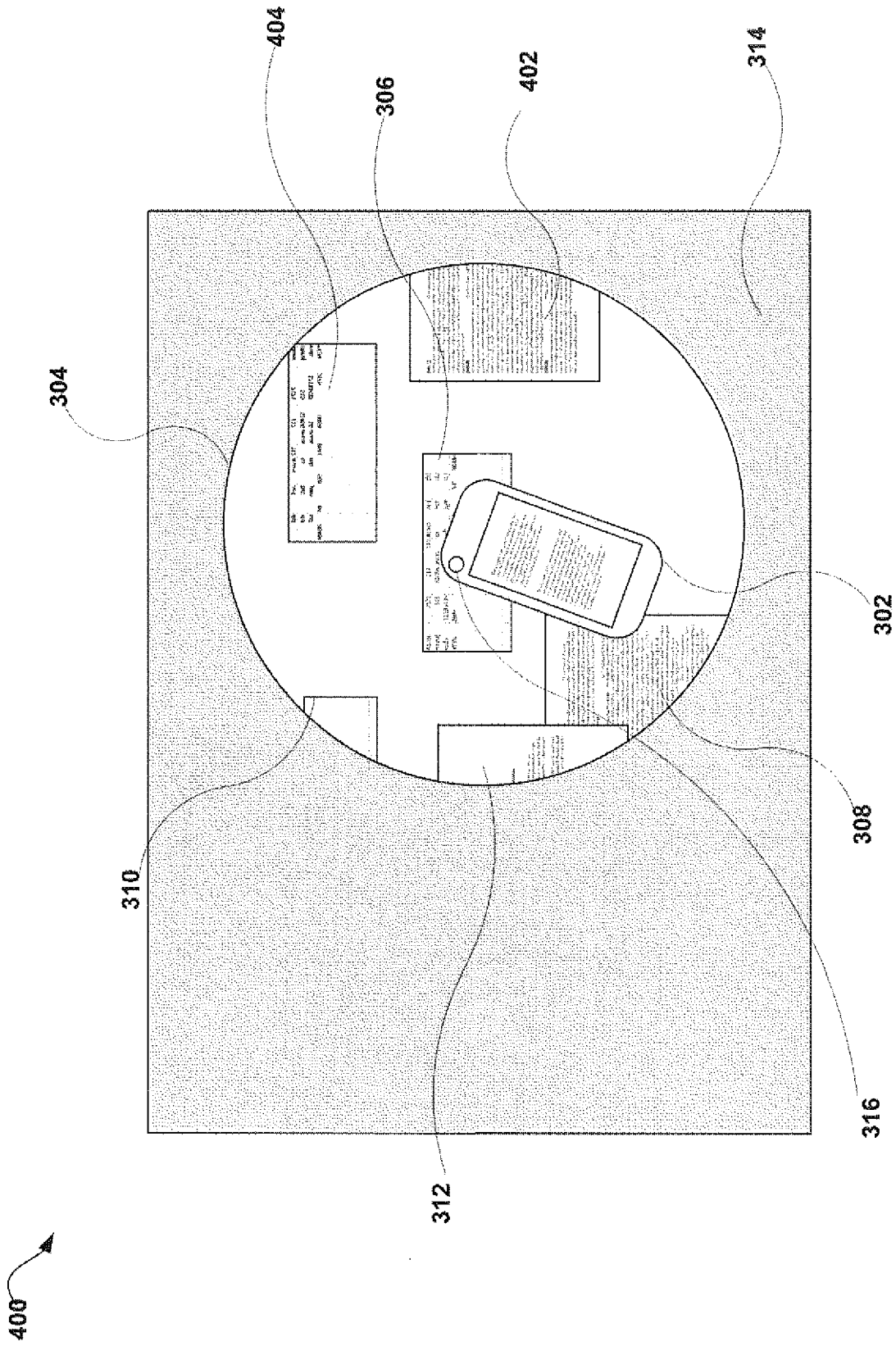
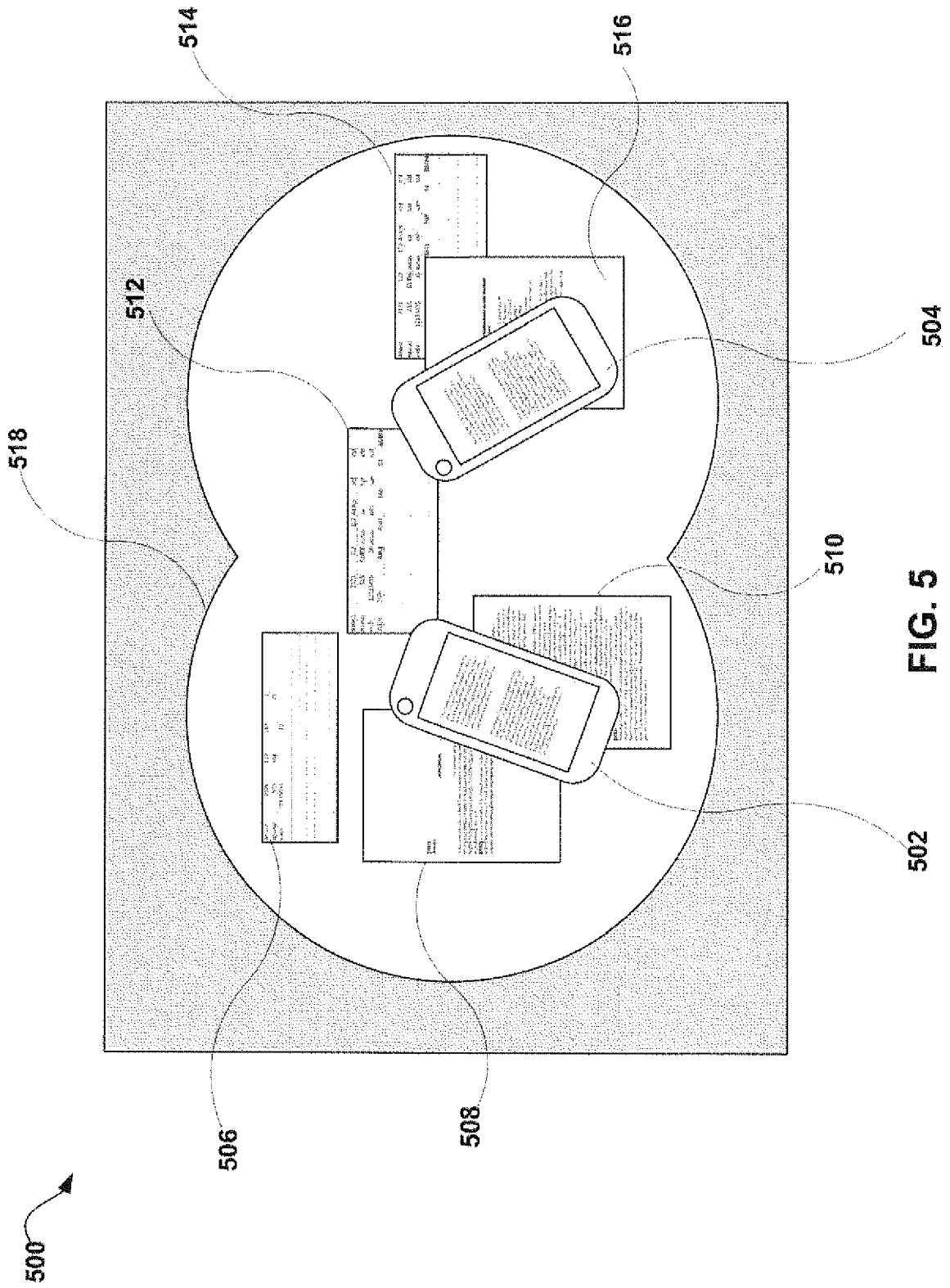


FIG. 4



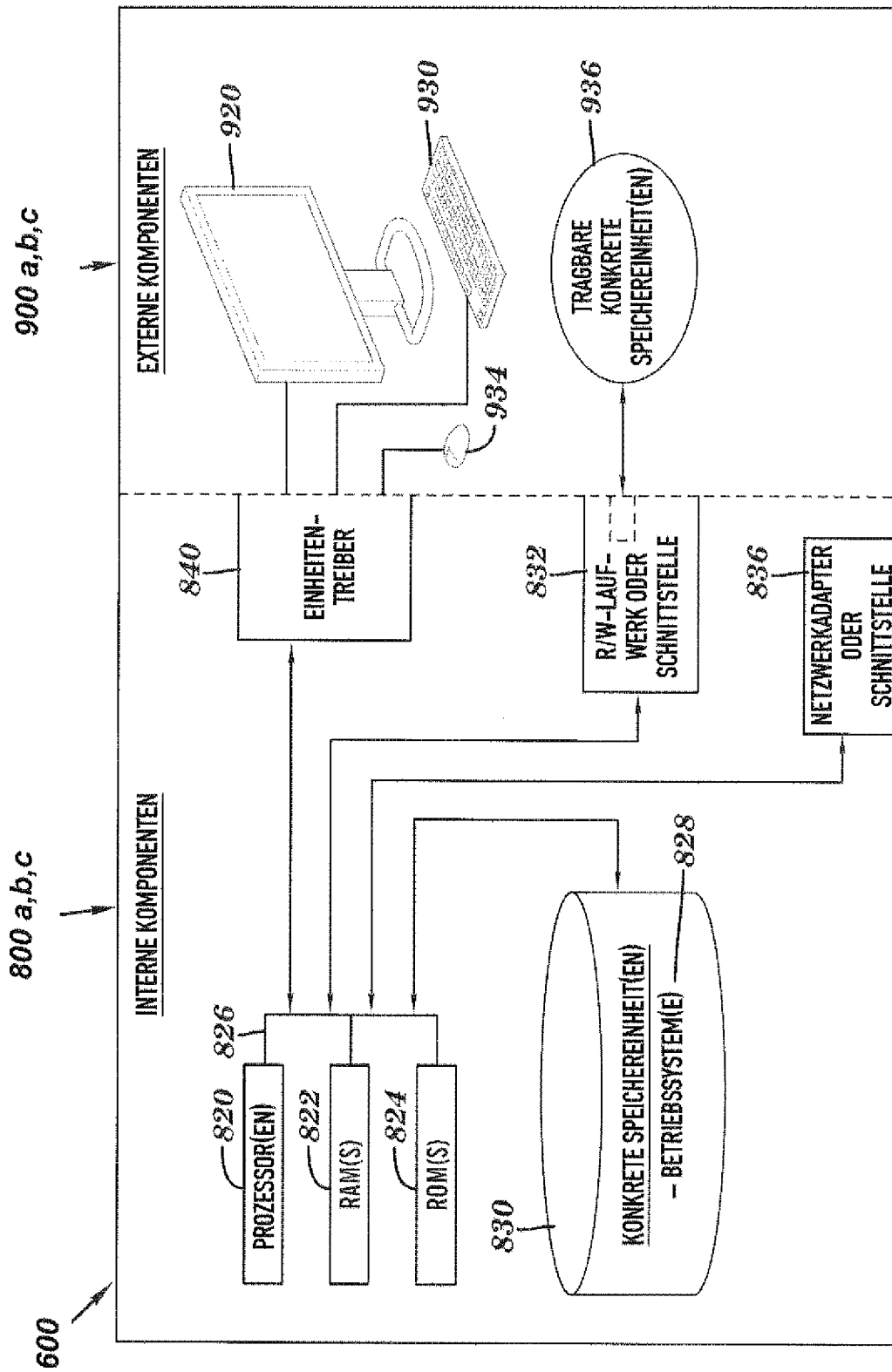


FIG. 6