



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 003 522.1**
(22) Anmeldetag: **12.06.2020**
(43) Offenlegungstag: **16.12.2021**

(51) Int Cl.: **H04N 7/15 (2006.01)**
H04N 5/64 (2006.01)

(71) Anmelder:
Ohligs, Jochen, 41352 Korschenbroich, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwaltskanzlei Liermann-Castell, 52349
Düren, DE**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Ermittelter Stand der Technik:

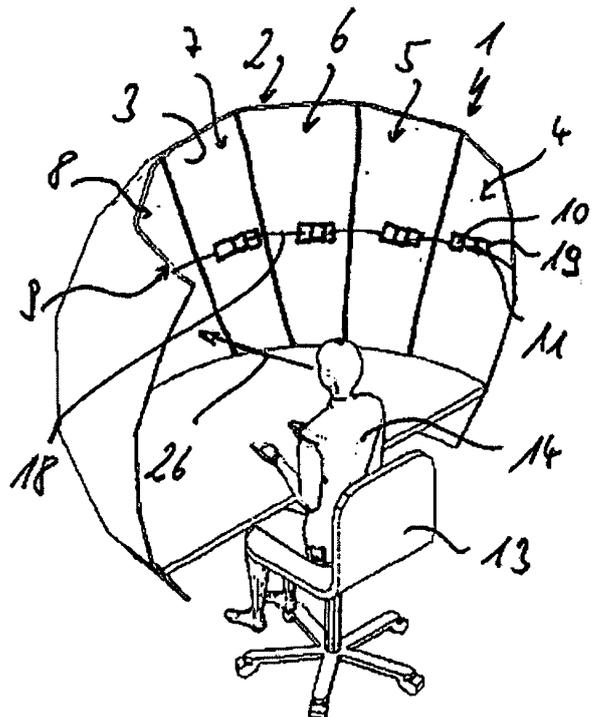
DE	10 2012 216 615	A1
US	2007 / 0 002 130	A1
US	2014 / 0 104 368	A1
US	2014 / 0 327 770	A1
US	2019 / 0 250 332	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Darstellung von Bildern sowie Verwendung einer solchen Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Darstellung von Bildern hat eine Oberfläche, die eine Bilddarstellungsfläche bildet, und ein Mikrofon. Im Bereich der Bilddarstellungsfläche ist mindestens eine Kamera angeordnet. Bei der Verwendung der Vorrichtung wird eine erste Vorrichtung relativ zu einem ersten Nutzer so positioniert, dass die Augen des Nutzers auf die mindestens eine Kamera ausgerichtet sind. Anschließend werden weitere Nutzer vor weiteren derartigen Vorrichtungen an entfernten Orten positioniert. Die Aufnahmen der weiteren Nutzer werden an bestimmten Bereichen der Bilddarstellungsfläche des ersten Nutzers, wie beispielsweise um einen virtuellen Tisch, angeordnet dargestellt. Erfindungsgemäß wird ein Bild des ersten Nutzers mit der Kamera aufgenommen und es wird ermittelt, auf welchen Bereich der Bilddarstellungsfläche die Blickrichtung des ersten Nutzers weist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Darstellung von Bildern mit einer Oberfläche, die eine Bilddarstellungsfläche bildet, und einem Mikrofon.

[0002] Insbesondere für Videokonferenzen sind Vorrichtungen bekannt, die Bilder auf einer Bilddarstellungsfläche abbilden, wobei auf der Bilddarstellungsfläche in der Regel das Bild des Konferenzpartners gezeigt wird und in der Nähe der Bilddarstellungsfläche ein Mikrofon angeordnet wird, um die Sprache des Videokonferenzteilnehmers aufzunehmen.

[0003] Wenn von der Darstellung von Bildern gesprochen wird, so impliziert dies die Darstellung von stehenden Bildern, bewegten Bildern oder Videos. Insbesondere bei Videokonferenzen sollen die Konferenzteilnehmer Sprache und Bild jedes Konferenzteilnehmers nachverfolgen können. Hierfür sind verschiedene Videokommunikationssysteme bekannt, die jedoch unterschiedliche Mängel aufweisen.

[0004] Zunächst muss sich jeder Nutzer während der Videokonferenz entscheiden, ob er in die Kamera oder auf die bildliche Darstellung des Gesprächspartners auf den Bildschirm oder Display blickt. Jeder Videokonferenzteilnehmer sieht zwar die Konferenzpartner, aber es entsteht kein echter Blickkontakt.

[0005] Meistens ist der Aufnahme- und Blickwinkel so eingeschränkt, dass Gesten der Gesprächsteilnehmer nur unzureichend erkannt werden.

[0006] Da jeder Gesprächsteilnehmer für die eigene Darstellung mit seiner Kamera sorgt, werden die Gesprächsteilnehmer in der Regel auf unterschiedliche Art und Weise mit unterschiedlichen Bildausschnitten aufgenommen und dargestellt.

[0007] Dies führt dazu, dass die Gesprächsführung nicht wie in einem realen Gespräch dynamisch und intuitiv ist, sondern durch die Technik und die Bedienung der Technik bestimmt ist.

[0008] Daher liegt der Erfindung zunächst die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zur Darstellung von Bildern mit einer Oberfläche, die eine Bilddarstellungsfläche bildet, und einem Mikrofon so weiter zu entwickeln, dass auf einfache Art und Weise ein Blickkontakt entsteht.

[0009] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung im Bereich der Bilddarstellungsfläche mindestens eine Kamera angeordnet ist.

[0010] Während im Stand der Technik die Kamera immer neben der Bilddarstellungsfläche angeordnet ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass in-

nerhalb der Bilddarstellungsfläche die Kamera angeordnet ist. Die Bilddarstellungsfläche kann dafür kleine Löcher aufweisen oder die Kamera kann so klein sein, dass sie innerhalb der Bilddarstellungsfläche kaum oder gar nicht sichtbar ist. Außerdem kann die Kamera durch die Bilddarstellungsfläche Bilder aufnehmen, wenn sie beispielsweise in die Bilddarstellungsfläche integriert ist. Die Bilddarstellungsfläche kann aber auch aus mehreren Teilflächen aufgebaut sein, wobei dann zwischen den Teilflächen Kameras positioniert werden. Um so mehr Teilflächen gebildet werden, um so genauer können Kameras positioniert werden.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Oberfläche, die die Bilddarstellungsfläche bildet, gewölbt ist oder sogar sphärisch gewölbt ist. Dabei kann die Oberfläche einen Radius von mehr als 0,5 m und insbesondere von mehr als 0,8 m aufweisen. Vorteilhaft ist es, wenn die Bilddarstellungsfläche einen Radius von weniger als 2 m und vorzugsweise weniger als 1,5 m aufweist.

[0012] Die gewölbte oder sogar sphärisch gewölbte Oberfläche ermöglicht es, den mit der Kamera aufgenommenen Gesprächsteilnehmer so aufzunehmen, wie er auf die Bilddarstellungsfläche schaut. Dafür kann die Bilddarstellungsfläche in der Höhe der Augen des Gesprächsteilnehmers positioniert werden und bei einer gewölbten oder sogar sphärisch gewölbten Oberfläche können der Kopf und insbesondere das Auge im Zentrum der Wölbung liegen. Dadurch wird der immersive Effekt verbessert und die Augen müssen sich nicht auf der Bilddarstellungsfläche neu fokussieren, wenn verschiedene Flächen der Bilddarstellungsfläche angesehen werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bilddarstellungsfläche mehrere Kameras aufweist. Dies ermöglicht es, unterschiedlichen auf der Bilddarstellungsfläche abgebildeten Personen einer Videokonferenz jeweils eine Kamera zuzuordnen, die in dem Bereich angeordnet ist, in dem der Videokonferenzteilnehmer auf der Bilddarstellungsfläche abgebildet ist.

[0014] Vorteilhaft ist es, wenn diese Kameras auf Augenhöhe des die Bilddarstellungsfläche betrachtenden Nutzers angeordnet sind. Konstruktiv wird dies dadurch erreicht, dass die Kameras auf einer Linie angeordnet sind. Diese Linie kann eine Bogenlinie sein und sie ist in der Regel vorzugsweise gerade. Bei einer sphärisch gewölbten Bilddarstellungsfläche sind die Kameras vorzugsweise auf dem Äquator der Bilddarstellungsfläche angeordnet.

[0015] Da auf der Bilddarstellungsfläche Bilder dargestellt werden, entsteht das Problem, dass das für die Darstellung der Bilder verwendete Licht auf die Kameras strahlt und die Qualität der Kamera beein-

trächtig. Daher wird vorgeschlagen, dass die Kamera einen Ampelschirm aufweist. Ein Ampelschirm ist von Verkehrsampeln bekannt und schützt die Kamera vor seitlich einfallendem Licht. Ein Ampelschirm kann sich daher je nach Lichteinfall nur um einen Teil der Kamera oder um die ganze Kamera herum erstrecken. Alternativ oder kumulativ kann das seitlich einfallende Licht auch mit einer Software aus dem Kamerabild eliminiert werden, da ja zu jeder Zeit bekannt ist, welches Licht seitlich der Kamera auf die Bilddarstellungsfläche trifft oder von ihr erzeugt wird.

[0016] Eine erste Ausführungsform sieht vor, dass die Bilddarstellungsfläche ein Display wie insbesondere ein LCD, ein LED oder ein OLED-Bildschirm ist. Die Bilddarstellungsfläche zeigt somit aktiv das Bild, vorzugsweise beleuchtet in unterschiedlichen Farben.

[0017] Dabei können das Display oder die Oberfläche Bildsensoren als Kamera aufweisen. Diese Bildsensoren können sichtbar auf der Bilddarstellungsfläche als Kamera erkennbar sein. Sie können jedoch auch in das Display so integriert sein, dass sie möglichst nicht sichtbar sind. Beispielsweise können die Bildsensoren in den Schichtaufbau des Displays integriert sein.

[0018] Eine alternative Ausführungsform sieht vor, dass die Vorrichtung einen Beamer aufweist und die Bilddarstellungsfläche eine Reflexionsfläche ist. Dies erleichtert es in die Bilddarstellungsfläche Kameras bzw. Bildsensoren zu integrieren, die möglichst unsichtbar und zumindest nicht störend sind.

[0019] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die Bilddarstellungsfläche mehrere Lautsprecher aufweist. Dies ermöglicht es, verschiedenen Stellen der Bilddarstellungsfläche jeweils einen Lautsprecher zuzuordnen, sodass auf der Bilddarstellungsfläche akustisch erkannt werden kann, von wo der Ton kommt. Dies erleichtert es, eine Sprache einem speziellen auf der Bilddarstellungsfläche abgebildeten Videokonferenzteilnehmer zuzuordnen.

[0020] Vorteilhaft ist es, wenn die Lautsprecher auf einer oder mehreren vorzugsweise waagerechten Linien angeordnet sind. Dadurch können verschiedene Videokonferenzteilnehmer auf einer waagerechten Linie dargestellt werden und die unterschiedlichen Lautsprecher sind jeweils einem Videokonferenzteilnehmer dort zugeordnet, wo er auf der Bilddarstellungsfläche abgebildet ist. Die Lautsprecher können aber auch über die Bilddarstellungsfläche verteilt angeordnet sein und es wird dann immer derjenige Lautsprecher aktiviert, der der Sprechenden Person am nächsten ist.

[0021] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch mit einem Verfahren zur Verwendung

derartiger Vorrichtungen gelöst, bei dem eine erste Vorrichtung relativ zu einem ersten Nutzer so positioniert wird, dass die Augen des Nutzers auf die mindestens eine Kamera ausgerichtet sind, Positionieren weiterer Nutzer vor weiteren derartigen Vorrichtungen an entfernten Orten, Darstellung der Aufnahme der weiteren Nutzer an bestimmten Bereichen der Bilddarstellungsfläche des ersten Nutzers, wie beispielsweise um einen virtuellen Tisch angeordnet, Aufnehmen eines Bildes des ersten Nutzers mit der Kamera und Ermitteln, auf welchen Bereich der Bilddarstellungsfläche die Blickrichtung des ersten Nutzers weist.

[0022] Vorzugsweise wird der erste Nutzer von so vielen Kameras aufgenommen, wie es weitere Nutzer gibt. Dadurch können auf der Bilddarstellungsfläche für alle weiteren Nutzer der Videokonferenz und gegebenenfalls auch für den ersten Nutzer Flächen auf der Bilddarstellungsfläche ausgewählt werden, auf die der erste Nutzer schaut, beispielsweise wenn er einen der weiteren Nutzer anspricht. Somit ist es möglich, dass der erste Nutzer entscheidet, in welche Kamera er blickt. Die Blickrichtung auf einen weiteren Nutzer wird durch die Position der Darstellung des weiteren Nutzers auf der Bilddarstellungsfläche vorgegeben.

[0023] Die Blickrichtung kann aber auch beispielsweise mit einem Bildverarbeitungsprogramm ermittelt werden, dadurch ist dem System bekannt, auf welchen Bereich der Bilddarstellungsfläche der erste Nutzer blickt. Die dort angeordnete Kamera kann dann dazu verwendet werden, der auf diesem Bereich der Bilddarstellungsfläche abgebildeten Person genau das Bild der dort positionierten Kamera zu zeigen.

[0024] Vorteilhaft ist es daher, wenn mehrere Bilder des ersten Nutzers mit mehreren Kameras der ersten Vorrichtung aufgenommen werden und diejenige Kamera ermittelt wird, die dem Bereich der Bilddarstellungsfläche, auf den die Blickrichtung des ersten Nutzers weist, am nächsten angeordnet ist. Ein Bildverarbeitungsprogramm sieht somit vor, auf welchen Bereich der Bilddarstellungsfläche der erste Nutzer blickt. Dazu wird aus den Bildern der mehreren Kameras diejenige Kamera ausgewählt, die am ehesten einem direkten Blickkontakt entspricht. Bei mehreren Videokonferenzteilnehmern werden mehrere Bereiche auf der Bilddarstellungsfläche benötigt, die jeweils einem Videokonferenzteilnehmer zugeordnet sind und diesen Videokonferenzteilnehmer zeigen. Die Bildverarbeitungseinrichtung ermittelt, auf welchen der Videokonferenzteilnehmer der erste Nutzer blickt. Dadurch gelingt eine direkte Ansprache eines Teilnehmers mit Blickkontakt.

[0025] Hierfür kann derjenige Nutzer ermittelt werden, der dem Bereich entspricht, auf den die Blick-

richtung des ersten Nutzers gerichtet ist, und diesem Nutzer wird das Bild derjenigen Kamera angezeigt, die dem Bereich der Bilddarstellungsfläche, auf den die Blickrichtung des ersten Nutzers weist, am nächsten angeordnet ist. Es wird somit zunächst ermittelt, auf welchen Bereich der Bilddarstellungsfläche der erste Nutzer blickt. Dies geschieht durch eine Kamera oder mehrere Kameras im Bereich der Bilddarstellungsfläche. Dann wird genau diejenige Kamera, in deren Richtung der erste Nutzer blickt, aktiviert und demjenigen Nutzer, dem das Bild auf dieser Bilddarstellungsfläche entspricht nur das Bild dieser Kamera übermittelt.

[0026] In der Praxis blickt somit der erste Nutzer auf einen bestimmten Bereich der Bilddarstellungsfläche und somit zu einem bestimmten Videokonferenzteilnehmer und dieser Videokonferenzteilnehmer erhält ein Bild einer Kamera, die direkt auf den ersten Nutzer ausgerichtet ist. Dadurch entsteht ein direkter Blickkontakt zu dem Nutzer, auf den der erste Nutzer blickt. Diese Funktion ist vorzugsweise zweiseitig ausgerichtet, sodass Nutzer, die jeweils auf einen Bereich der Bilddarstellungsfläche mit einem Videokonferenzpartner schauen, direkt in die diesem Videokonferenzpartner zugeordnete Kamera schauen, sodass sie miteinander direkten Blickkontakt haben, solange sie auf einen bestimmten Bereich der Bilddarstellungsfläche schauen, auf der ein bestimmter Videokonferenzpartner abgebildet ist.

[0027] Bei n Videokonferenzteilnehmern wird für jeden Videokonferenzteilnehmer jeweils ein Bereich der Bilddarstellungsfläche reserviert und diesem Bereich ist aus n Kameras jeweils eine Kamera zugeordnet. Diese Kameras können auf einer waagerechten Linie auf der Bilddarstellungsfläche nebeneinander angeordnet sein. Sie können jedoch auch beispielsweise auf einem Kreisbogen, wie an einem runden Tisch, angeordnet sein und auf diesem Kreisbogen angeordneten Bereichen der Bilddarstellungsfläche zugeordnet sein, die jeweils einem Videokonferenzteilnehmer zugeordnet sind.

[0028] Auf diese Art und Weise kann zunächst ein direkter Blickkontakt zwischen Videokonferenzteilnehmern erzielt werden. Darüber hinaus kann jedoch auch der Ton bzw. die Sprache eines Videokonferenzteilnehmers genau aus dem Bereich der Bilddarstellungsfläche ertönen, der dem jeweiligen Videokonferenzteilnehmer zugeordnet ist. Dafür wird vorgeschlagen, dass der Ton des ersten Nutzers mit dem Mikrofon aufgenommen wird und bei den weiteren Nutzern über einen Lautsprecher wiedergegeben wird, der dem Bereich der Bilddarstellungsfläche, auf den die Blickrichtung des ersten Nutzers weist, am nächsten angeordnet ist.

[0029] Bei der Verwendung einer derartigen Vorrichtung, insbesondere mit einem derartigen Verfahren,

muss sich jeder Nutzer während der Nutzung nicht mehr entscheiden, ob er in eine Kamera auf der Bilddarstellungsfläche blickt. Beim Blick auf einen Gesprächspartner auf der Bilddarstellungsfläche blickt der Nutzer automatisch in die Kamera, die diesem Gesprächspartner zugeordnet ist. Die Nutzer können sich gegenseitig ansehen, wie dies im realen Gespräch üblich ist. Auch Personen, die gerade nicht sprechen, können sich ansehen und durch die Verwendung von mehreren Kameras weiß jeder Beteiligte, wer wen gerade ansieht.

[0030] Ein großer Bildschirm mit mehreren Gesprächspartnern und einer individuell ausgewählten Größe des Bereichs der Bilddarstellungsfläche für einen Gesprächspartner sorgt dafür, dass die Aufnahme- und Wiedergabe-Blickwinkel nicht eingeschränkt sind. Gesten werden erkennbar übertragen. Die Gesprächspartner können in Originalgröße mit dem vollen Oberkörper samt Armen und Händen abgebildet werden. Dabei kann auch der Bereich der Bilddarstellungsfläche, auf den der erste Nutzer schaut, vergrößert dargestellt werden oder es können diejenigen Bereiche, die Nutzern zugeordnet sind, die gerade sprechen, vergrößert dargestellt werden.

[0031] Alternativ dazu können alle Gesprächsteilnehmer auch in gleicher Art aufgenommen und wiedergegeben werden, sodass alle Gesprächsteilnehmer gleichberechtigt am Gespräch teilnehmen. Dies erlaubt es, die Gesprächsführung wie in realen Gesprächssituationen dynamisch und intuitiv zu führen.

[0032] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und ein Verfahren zur Verwendung einer derartigen Vorrichtung werden im Folgenden als Ausführungsbeispiel beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines ersten Nutzers vor einer Bilddarstellungsfläche,

Fig. 2 einen Schnitt durch die in **Fig. 1** gezeigte Anordnung,

Fig. 3 eine Anordnung mit zwei Gesprächspartnern,

Fig. 4 eine Anordnung mit drei Gesprächspartnern,

Fig. 5 eine Anordnung mit vier Gesprächspartnern,

Fig. 6 eine Anordnung mit fünf Gesprächspartnern und

Fig. 7 eine Anordnung mit sechs Gesprächspartnern.

[0033] Die in **Fig. 1** gezeigte Vorrichtung **1** hat einen großen sphärischen Bildschirm **2**, dessen Innenseite eine Bilddarstellungsfläche **3** bildet. Diese Bilddarstellungsfläche **3** hat sechs Bereiche **4** bis **9**, denen jeweils eine Kamera **10** (nur exemplarisch be-

ziffert) und ein Mikrofon **11** (nur exemplarisch beziffert) zugeordnet ist. Die innere Oberfläche **13** des Bildschirms **2** ist sphärisch gewölbt und der Sitz **13** des ersten Nutzers **14** ist so eingestellt, dass die Augen seines Kopfes **15** waagrecht zu den Mikrofonen **11** und den Kameras **10** blicken. Im Ausführungsbeispiel mit der sphärischen Oberfläche der Bilddarstellungsfläche **3** sind die Augen **16** etwa im Zentrum des Mittelpunkts des Schirms **2** angeordnet. Der Radius **17** zwischen den Augen **16** des Nutzers **14** und der Oberfläche **12** des Schirms **2** beträgt 0,9 m oder etwa 1 m.

[0034] Die Kameras **10** sind in Augenhöhe der Person **14** angeordnet und im vorliegenden Ausführungsbeispiel auf einer waagerechten Linie **18**.

[0035] Die Bilddarstellungsfläche **3** ist im Ausführungsbeispiel ein Display mit Bildsensoren als Kamera **10**. Alternativ kann jedoch auch mit einem Beamer (nicht gezeigt) ein Bild auf die Bilddarstellungsfläche **3** projiziert werden.

[0036] Neben Kamera **10** und Mikrofon **11** ist jeweils ein Lautsprecher **19** in den Bereichen **4** bis **9** der Bilddarstellungsfläche **3** angeordnet.

[0037] In der Praxis werden zwei bis n-Apparaturen gleichzeitig zur Kommunikation von zwei bis n Nutzern verwendet. Bei steigender Anzahl n der Nutzer sollte der Radius **17** des Bildschirms **2** vergrößert werden. Alternativ dazu kann bei gleichbleibendem Radius **17** die Darstellung der Gesprächsteilnehmer verkleinert werden.

[0038] Die Vorrichtungen **1** der jeweiligen Nutzer **14** und **20** bis **24** befinden sich dabei vorzugsweise an unterschiedlichen Orten.

[0039] Bei der Verwendung der Vorrichtungen leitet der erste Nutzer **14** mittels einer Software unter Verwendung bekannter Datenübertragungseinrichtungen eine Videokonferenz ein. Dabei lädt er die Nutzer **20** bis **24** als Gesprächspartner zur Teilnahme ein. Die Gesprächspartner werden als weitere Nutzer **20** bis **24** der Reihenfolge der Einwilligung zur Teilnahme, beispielsweise im Uhrzeigersinn an einem virtuellen runden Besprechungstisch **25** platziert. Real befindet sich jedoch jeder Nutzer **14** im geometrischen Mittelpunkt des Bildschirms **2** der von ihm benutzen Vorrichtung **1**.

[0040] Auf jeder Bilddarstellungsfläche **3** der Nutzer **14** und **20** bis **24** wird ein anderes Gesamtbild dargestellt. Die Bilddarstellungen werden je nach Anzahl der Nutzer **14** und **20** bis **24** aus den verwendeten Kameras **10** mittels einer Software und einem Computersystem zur Bild- und Tonbearbeitung und Übertragung zusammengestellt.

[0041] Während der Videokonferenz werden mehrere Bilder des ersten Nutzers **14** mit mehreren Kameras **10** der ersten Vorrichtung **1** aufgenommen und es wird diejenige Kamera **10** ermittelt, die dem Bereich der Bilddarstellungsfläche **3**, auf den die Blickrichtung **26** des ersten Nutzers **14** weist, am nächsten angeordnet ist. Außerdem wird der Nutzer **20** bis **24** ermittelt, der dem Bereich **4** bis **9** entspricht, auf das die Blickrichtung **26** des ersten Nutzers **14** gerichtet ist. Diesem Nutzer **20** bis **24** wird das Bild derjenigen Kamera **10** angezeigt, die dem Bereich **20** bis **24** der Bilddarstellungsfläche **3**, auf den die Blickrichtung **26** des ersten Nutzers **14** weist, am nächsten angeordnet ist.

[0042] Beispielhaft wird nachfolgend eine Videokonferenz mit vier Teilnehmern gemäß **Fig. 5** beschrieben. Die vier Teilnehmer sind die Nutzer **14** und **20** bis **22**. Auf jeder Bilddarstellungsfläche **3** der einzelnen Nutzer **14** und **20** bis **22** werden jeweils drei Gesprächsteilnehmer abgebildet. Der vierte Gesprächsteilnehmer ist jeweils der Nutzer, der die Vorrichtung **1** nutzt. Die drei Nutzer **20** bis **22** werden dem ersten Nutzer **14** nebeneinander auf seiner Bilddarstellungsfläche **3** angezeigt und zwar bei den Positionen horizontal 45° links der Mitte, mittig bei 0° und 45° rechts der Mitte.

[0043] Die Augenhöhe der abgebildeten Nutzer **20** bis **22** entspricht der Augenhöhe des ersten Nutzers **14**. Jeder Nutzer **14** und **20** bis **22** wird von drei Kameras **10** gefilmt, welche sich in den gleichen Positionen wie die Projektionen der anderen Teilnehmer befinden: bei horizontal 45° links der Mitte, mittig bei 0° und 45° rechts der Mitte. Blicken sich zwei Nutzer **14** und **20** an, so stimmen Kamerawinkel und Projektionswinkel überein. Der immersive Eindruck einer direkten Konversation entsteht und wird durch die radial gekrümmte Bilddarstellungsfläche **3** noch verstärkt.

[0044] Wendet sich ein Nutzer **14**, **20** bis **22** einem anderen Teilnehmer zu, wird dieser dies anhand der Blickrichtung **26** und der Ausrichtung des Kopfes und des abgebildeten Oberkörpers des Teilnehmers erkennen. Wie in einem realen Tischgespräch kann sich der Gesprächsverlauf somit dynamisch entwickeln.

[0045] Die einfachste Ausführungsvariante ist in **Fig. 3** gezeigt. Hier sitzen sich die Nutzer **14** und **20** direkt gegenüber und den Nutzern wird jeweils das durch die bei 0° angeordnete Kamera **10** vermittelt.

[0046] Bei dem in **Fig. 4** gezeigten Ausführungsbeispiel kann der Nutzer **14** seine Blickrichtung **26** zum Nutzer **20** oder zum Nutzer **21** richten. Nutzt er die Blickrichtung **26** zum Nutzer **20**, der auf der Bilddarstellungsfläche **3** im linken Bereich dargestellt ist, wird die dort vorgesehene Kamera verwendet, so-

dass der Nutzer **20** auf seiner Bilddarstellungsfläche **3** das Bild des in die Kamera schauenden Nutzers **14** erhält. Der Nutzer **21**, auf den die Blickrichtung **26** gerade nicht gerichtet ist, erhält das Bild der rechten Kamera, die den Nutzer **14** von der Seite zeigt.

[0047] Entsprechend erhalten die Nutzer der in den **Fig. 6** und **Fig. 7** dargestellten Nutzer **20** bis **24** jeweils unterschiedliche Bilder, die von unterschiedlichen Kameras aufgenommen sind. So sitzen sich die Nutzer **14** und **20** bis **24** in **Fig. 7** optisch in einem Winkel von 60° gegenüber. Fünf Personen werden jeweils auf den Bilddarstellungsflächen **3** der Nutzer abgebildet und dafür werden Kameras in Positionen horizontal 60° und 30° links der Mitte, mittig bei 0° sowie 30° und 60° rechts der Mitte verwendet, um jedem Nutzer **20** bis **24** das ihm entsprechende Bild in der richtigen Ausrichtung auf den ersten Nutzer **14** zur Verfügung zu stellen.

[0048] Bei n Teilnehmern sitzen diese sich optisch im Winkel $\alpha = 360^\circ / n$ gegenüber. $n - 1$ Personen werden abgebildet. Die Kameras werden horizontal gleichmäßig auf $180^\circ / n$ aufgeteilt positioniert und verwendet. Bei der Darstellung von Sitzkonstellationen an elliptischen oder ovalen Tischen werden die Winkel entsprechend angepasst.

[0049] Da die Vorrichtungen für möglichst viele Gesprächsteilnehmer geeignet sein sollten, werden an der Vorrichtung möglichst viele Kameras angebracht, die dann für unterschiedliche Gesprächsteilnehmer verwendet werden können.

[0050] Damit die Nutzer **14** und **20** bis **24** auch ein Gefühl dafür bekommen, welcher Nutzer gerade spricht, wird der Ton des ersten Nutzers **14** mit einem Mikrofon **11** aufgenommen und bei den weiteren Nutzern **20** bis **24** über einen Lautsprecher wiedergegeben, der dem Bereich **4** bis **9** der Bilddarstellungsfläche **3**, auf den die Blickrichtung **26** des ersten Nutzers **14** weist, am nächsten angeordnet ist.

[0051] Kern der Erfindung ist daher das Augen-zu-Augen-Prinzip der übereinstimmenden Blickrichtungen bei Aufnahme und Wiedergabe des Bildes und vorzugsweise auch des Tones.

[0052] Der Bildschirm **2** der Vorrichtung **1** kann beispielsweise als flächige Schale ausgebildet sein oder auf einer faltbaren oder verschiebbaren Unterkonstruktion montiert sein. Auf Augenhöhe des ersten Nutzers sind dann kleine Kameras in verschiedenen Winkelpositionen in die Bilddarstellungsfläche integriert. Bei einem Durchmesser von beispielsweise ca. 3 mm für eine Kamera ist auf die Distanz des Betrachtets von beispielsweise 0,9 m diese Fehlstelle im Display kaum wahrnehmbar.

[0053] Bei der Projektion mittels eines Beamers kann die Projektion über einen kugelförmigen Spiegel umgelenkt werden. Bei größeren Radien können mehrere Beamer zum Einsatz kommen. Der Projektor bzw. die Projektoren werden dabei oberhalb der Bildleinwand positioniert. Mittels Shiften wird eine unverzerrte Bilddarstellung erreicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Darstellung von Bildern mit einer Oberfläche (12), die eine Bilddarstellungsfläche (3) bildet, und einem Mikrofon (11), **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich (4 bis 9) der Bilddarstellungsfläche (3) mindestens eine Kamera (10) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche (12) gewölbt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche (12) sphärisch gewölbt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche (12) einen Radius (17) mehr als 0,5 m und insbesondere von mehr als 0,8 m aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilddarstellungsfläche (3) mehrere Kameras (10) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kameras (10) auf einer vorzugsweise waagerechten Linie (18) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (10) einen Ampelschirm aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilddarstellungsfläche (3) ein Display, wie insbesondere ein LCD, LED- oder ein OLED-Bildschirm ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Display Bildsensoren als Kamera (10) aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie einen Beamer aufweist und die Bilddarstellungsfläche (3) eine Reflexionsfläche ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilddarstellungsfläche (3) mehrere Lautsprecher aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lautsprecher (19) auf einer vorzugsweise waagerechten Linie (18) angeordnet sind.

13. Verfahren zur Verwendung von Vorrichtungen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine erste Vorrichtung (1) relativ zu einem ersten Nutzer (14) so positioniert wird, dass die Augen des Nutzers (14) auf die mindestens eine Kamera (10) ausgerichtet sind, Positionieren weiterer Nutzer (20 bis 24) vor weiteren derartigen Vorrichtungen (1) an entfernten Orten, Darstellung der Aufnahmen der weiteren Nutzer (20 bis 24) an bestimmten Bereichen (4 bis 9) der Bilddarstellungsfläche (3) des ersten Nutzers (14), wie beispielsweise um einen virtuellen Tisch (25) angeordnet, Aufnehmen eines Bildes des ersten Nutzers (14) mit der Kamera (10) und Ermitteln, auf welchen Bereich (4 bis 9) der Bilddarstellungsfläche (3) die Blickrichtung (26) des ersten Nutzers (14) weist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Bilder des ersten Nutzers (14) mit mehreren Kameras (10) der ersten Vorrichtung (1) aufgenommen werden und diejenige Kamera (10) ermittelt wird, die dem Bereich der Bilddarstellungsfläche (3), auf den die Blickrichtung (26) des ersten Nutzers (14) weist, am nächsten angeordnet ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nutzer (20 bis 24) ermittelt wird, der dem Bereich (4 bis 9) entspricht, auf den die Blickrichtung (26) des ersten Nutzers (14) gerichtet ist, und diesem Nutzer (20 bis 24) das Bild derjenigen Kamera (10) angezeigt wird, die dem Bereich (4 bis 9) der Bilddarstellungsfläche (3), auf den die Blickrichtung (26) des ersten Nutzers (14) weist, am nächsten angeordnet ist.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ton des ersten Nutzer (14) mit dem Mikrofon (11) aufgenommen wird und bei den weiteren Nutzern (20 bis 24) über einen Lautsprecher (19) wiedergegeben wird, der dem Bereich (4 bis 9) der Bilddarstellungsfläche (3), auf den die Blickrichtung (26) des ersten Nutzers (14) weist, am nächsten angeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

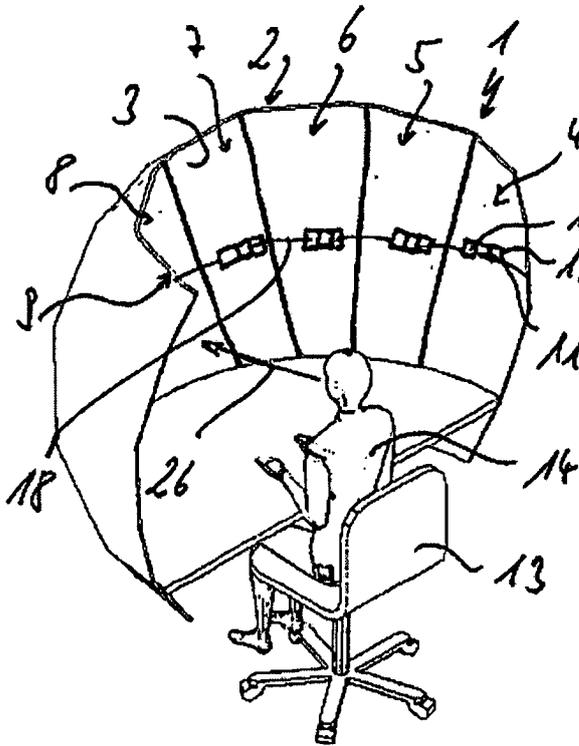


FIG. 1

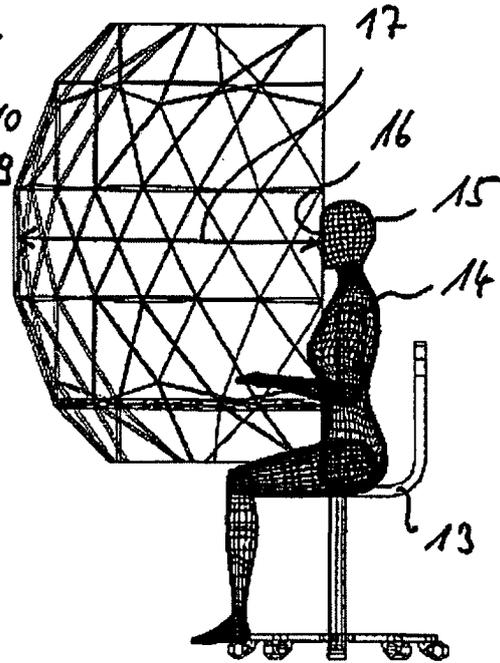


FIG. 2

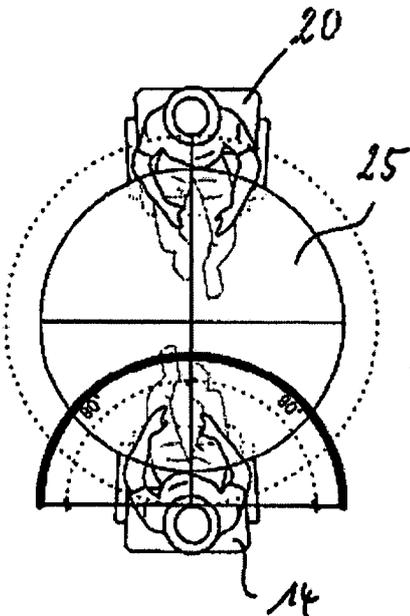


FIG. 3

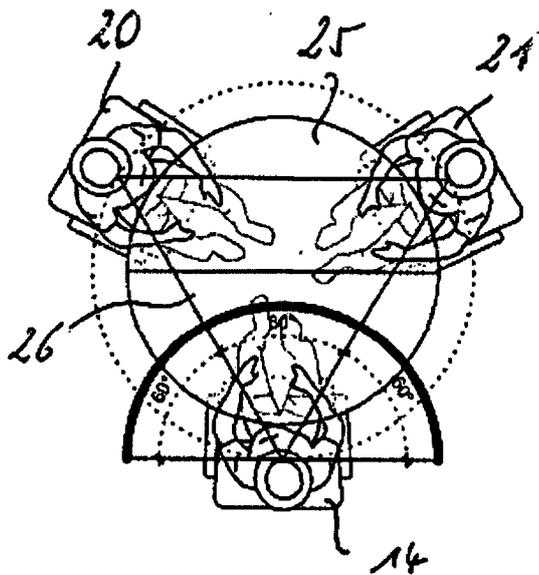


FIG. 4

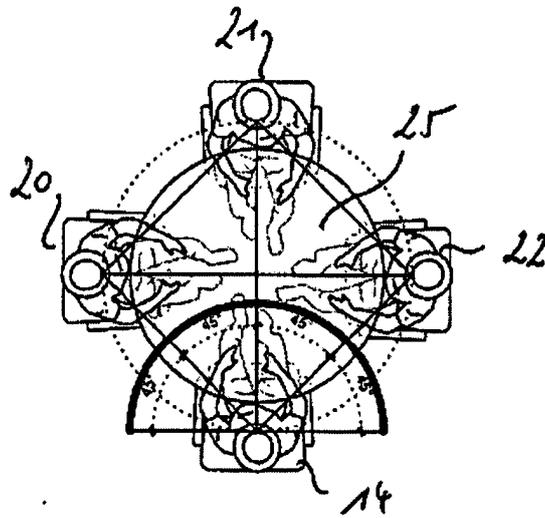


FIG. 5

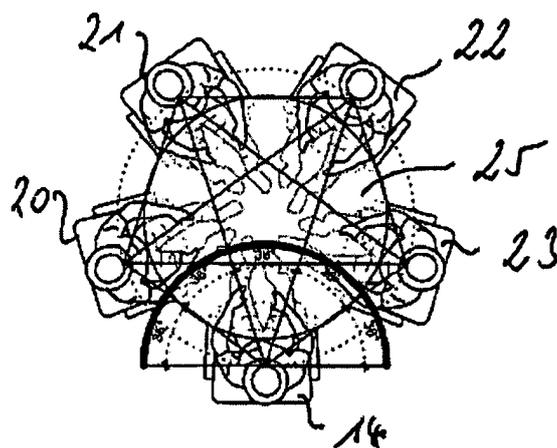


FIG. 6

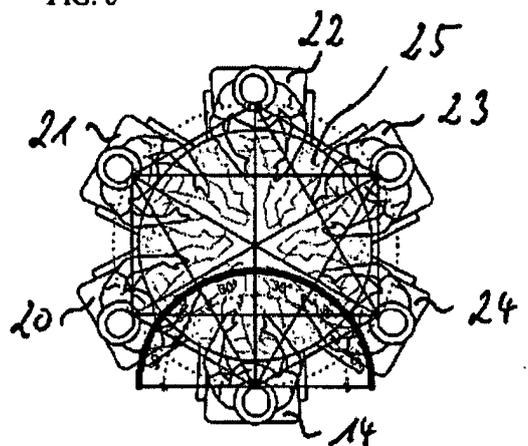


FIG. 7