



(10) **DE 10 2012 102 749 A1** 2013.10.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 749.8**
(22) Anmeldetag: **29.03.2012**
(43) Offenlegungstag: **02.10.2013**

(51) Int Cl.: **B25J 13/08 (2012.01)**
B25J 13/06 (2012.01)

(71) Anmelder:
**Reis Group Holding GmbH & Co. KG, 63785,
Obernburg, DE**

(74) Vertreter:
**Stoffregen, Hans-Herbert, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
63450, Hanau, DE**

(72) Erfinder:
Som, Franz, Dipl.-Ing., 64750, Lützelbach, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2010 025 781	A1
DE 10 2010 039 540	A1
US 2004 / 0 090 428	A1
US 2010 / 0 127 975	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

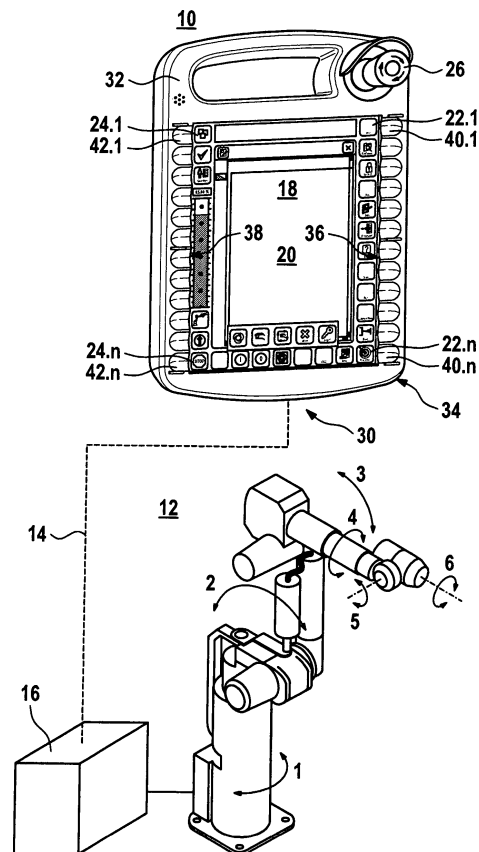
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Bedienung eines Industrieroboters**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung (10) in Form eines Handbediengerätes zur Bedienung eines Industrieroboters (12), umfassend

- ein grafisches Bediener-Interface (18) mit einem berührungsempfindlichen Display (20) zur Anzeige zumindest eines virtuellen Bedienelements (22.1...22.n, 24.1...24.n), welches eine Funktion zur Bedienung des Industrieroboters (12) repräsentiert und durch Berührung mit einem Finger einer Bedienperson bedienbar ist,
- eine Steuereinheit (30) zur Steuerung des grafischen Bediener-Interface (18) und zur Kommunikation mit einer Robotersteuerung. Zur Verbesserung der Bedienungssicherheit ist vorgesehen, dass die Vorrichtung (10) eine dem zumindest einen virtuellen Bedienelement (22.1...22.n, 24.1...24.n) zugeordnete und als Führung ausgebildete haptische Marke (40.1...40.n, 42.1...42.n) aufweist, mittels der der Finger einer Bedienperson in Richtung des zumindest einen Bedienelements führbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Bedienung eines Industrieroboters nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf ein Verfahren zur Bedienung eines Industrieroboters nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Eine Vorrichtung zum Steuern eines Industrieroboters in Form eines Handbediengerätes ist in der DE 10 2010 039 540 A1 beschrieben. Das Handbediengerät kann mit einer Robotersteuerung gekoppelt werden, um den Industrieroboter zu programmieren bzw. zu steuern.

[0003] Das Handbediengerät umfasst eine Elektronik, die einen Mikroprozessor umfasst, um mit der Robotersteuerung kommunizieren zu können. Ferner umfasst das Handbediengerät eine als Touch-Screen ausgebildete Anzeige, eine Not-Austaste und einen als Schloss ausgebildeten Umschalter. Zur manuellen Bewegung z. B. eines Roboterarms umfasst das Handbediengerät verschiedene, voneinander unabhängig manuell betätigbare Eingabemittel bzw. Verkehrsmittel, die z. B. als 6D-Maus oder als Tipp-Tasten ausgebildet sind. Mittels des Touch-Screens besteht die Möglichkeit, jedem der Verkehrsmittel ihr eigenes Bezugskoordinatensystem zuzuordnen.

[0004] Bei der bekannten Ausführungsform erfolgt die Steuerung des Industrieroboters jedoch ausschließlich über die manuell betätigbaren Eingabemittel, so dass das Handbediengerät in seiner Herstellung aufwendig und im Betrieb anfällig ist.

[0005] Eine weitere Vorrichtung zur Bedienung eines Industrieroboters ist in der DE 10 2010 025 781 A1 beschrieben. Das Handgerät in Form eines mobilen Telefons weist einen Touch-Screen auf, der einerseits als Ausgabemittel zum Ausgeben von Informationen von der Robotersteuerung, insbesondere zur Darstellung einer Bedienoberfläche und zugleich als Befehlseingabemittel zum Eingeben von Steuerbefehlen mittels Tasten dient. Das Handgerät ist mittels einer Klemmeinrichtung, wie sie im Prinzip beispielsweise von Halterung für mobile Telefone in Kraftfahrzeugen bekannt ist, lösbar an einer tragbaren Sicherheitseinrichtung befestigt und mit dieser über eine USB-Schnittstelle verbunden. Die Sicherheitseingabeeinrichtung weist eine Not-Halt-Knopf, einen Zustimmung-Taster sowie einen Betriebsarten-Wahlschalter auf. Nachteilig bei dieser Ausführungsform ist, dass eine Bedienperson zur sicheren Bedienung der virtuellen Tasten stets gezwungen ist, auf das Touch-Screen zu blicken, um Fehleingaben zu vermeiden. Gleiches gilt bei widrigen Umgebungsbedingungen wie beispielsweise starkem Lichteinfall oder Dunkelheit, die eine Bedienung des Touch-Screens erschweren würden.

[0006] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, das die Sicherheit bei der Bedienung eines Industrieroboters erhöht wird.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung u. a. dadurch gelöst, dass die Vorrichtung eine dem zumindest einen virtuellen Bedienelement zugeordnete und als Führung ausgebildete haptische Marke aufweist, mittels der der Finger einer Bedienperson in Richtung des zumindest einen virtuellen Bedienelementes führbar ist.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die zumindest eine haptische Marke in einem das berührungsempfindliche Display zumindest bereichsweise umschließenden Displayrahmen angeordnet ist und dass das zumindest eine virtuelle Bedienelement auf dem berührungsempfindlichen Display angrenzend an den Displayrahmen platziert ist.

[0009] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Vielzahl von virtuellen Bedienelementen entlang des Displayrahmens angeordnet sind, wobei jedem virtuellen Bedienelement eine haptische Marke in dem Displayrahmen zugeordnet ist.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die haptischen Marken symmetrisch zu einer Längs- und/oder Querachse des berührungsempfindlichen Displays an gegenüberliegenden Rändern des Displayrahmens angeordnet.

[0011] Gemäß der Erfindung sind die wichtigsten virtuellen Bedienelemente auf dem Touch-Display so platziert, dass sie blind bedienbar sind. Dabei dient der abgesetzte und besonders ausgeprägte Displayrahmen zur taktilen Orientierung auf dem Touch-Display.

[0012] Insgesamt können vorzugsweise vier verschiedene haptische Markentypen unterschieden werden, die vorzugsweise jeweils symmetrisch am linken und/oder rechten Displayrahmen angeordnet sind.

[0013] Die haptischen Marken des Displayrahmens können als Vertiefungen wie Fingermulde, als Erhöhung wie hervorstehende Noppen und/oder als Rahmenkante oder Rahmenecke ausgebildet sein. Insbesondere sind die haptischen Marken so ausgeformt, dass sie mit den Fingern zuverlässig ertastet werden können. Dadurch wird zum einen die prinzipiell fehlende Haptik eines Touch-Displays kompensiert, zum anderen kann die Handbedienperson seine visuelle Aufmerksamkeit auf den Roboter und den

Prozess richten ohne auf das Bediengerät sehen zu müssen, wodurch die Bediensicherheit erhöht wird.

[0014] Bei der Ausführung der haptischen Marke als Rahmenkante kann der Finger eine Verschiebebewegung ausführen, über die ein am Rand des Displayrahmens platziertes und als Schieber-Element ausgebildetes virtuelles Bedienelement verstellt werden kann.

[0015] Durch die Ausbildung der haptischen Marken als Vertiefung wie Fingermulde kann eine hochauflösende haptische Orientierung auf dem Displayrahmen erreicht werden, z. B. für das Erfüllen von Positionen virtueller Bedienelemente, wenn diese unmittelbar neben einer der Fingermulden angeordnet sind. Jeder Vertiefung wie Fingermulde kann ein virtuelles Bedienelement eindeutig zugeordnet werden.

[0016] Bei der Ausführungsform der haptischen Marke als eine Rahmenecke des Displayrahmens kann eine exakte Position auf dem Touch-Display definiert werden. Somit kann jede der vier Ecken des Displayrahmens eine haptische Marke bilden. Auf die ausgewählten Positionen können wichtige blind zu bedienende virtuelle Bedienelemente platziert werden.

[0017] Bei der Ausführung der haptischen Marken als aus dem Displayrahmen hervorstehenden Noppen können diese als Groborientierung auf dem Displayrahmen dienen. Diese können am oberen und unterem Ende des Displayrahmens platziert werden und markieren so die obere und untere Displaybegrenzung. In der Mitte zwischen oberer und unterer Begrenzung kann eine weitere Noppe platziert sein, durch die die Mitte des Touch-Displays markiert wird. Somit kann die obere und untere Displayhälfte ertastet werden.

[0018] Gemäß einer eigenerfinderischen Ausführungsform wird eine bewährte, früher als Handrad ausgeführte Over-Ride-Funktion über ein virtuelles Schieber-Element auf den Touch-Display ausgeführt. Dabei ist das virtuelle Schieber-Element auf dem Touch-Display entlang eines Randabschnittes des Displayrahmens platziert. Dadurch kann seine Position ertastet und durch Verschieben des Fingers entlang des Randabschnittes verstellt werden. Die blinde Verstellung kann durch die haptischen Marken des Randabschnittes zusätzlich unterstützt werden. Der Over-Ride kann bei einer Verschiebung zwischen zwei haptischen Marken um einen festen Betrag, z. B. 20% verstellt werden. Diese Funktion kann auch verwendet werden, um andere analoge Größen wie z. B. Prozessparameter in Blindbedienung einzustellen.

[0019] Durch das konsequente tastenlose Design des grafischen Bediener-Interfaces und durch den symmetrischen Aufbau des Gehäuses mit den sym-

metrisch angeordneten haptischen Marken, kann eine Bedienperson die Bedienoberfläche über eine einfache Setup-Funktion von Rechtshänder-Bedienung auf Linkshänder-Bedienung umschalten. Dabei werden alle Positionen der virtuellen Bedienelemente an der vertikalen Achse des Touch-Displays gespiegelt. Diese Variabilität bleibt konventionellen Geräten mit mechanisch aufgebauten Tasten vorenthalten.

[0020] Eine weitere eigenerfinderische Ausführungsform der Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass ein das Touch-Display aufnehmendes Gehäuse symmetrisch aufgebaut ist. Dieses weist auf der Vorderseite links und rechts des Touch-Displays den Displayrahmen mit den haptischen Marken auf, mit deren Hilfe ausgewählte Positionen des Touch-Displays ertastet werden. Dadurch wird eine Blindbedienung des Touch-Displays ermöglicht.

[0021] Das erfindungsgemäße Gehäuse zeichnet sich dadurch aus, dass auf einer Rückseite zwei symmetrisch angeordnete Halteleisten ausgebildet sind, an denen das Gerät mit einer oder mit beiden Händen sicher gehalten werden kann. In jeder Halteleiste ist jeweils ein Zustimmung-Schalter integriert, von denen wahlweise einer für die Verfahrfreigabe des Industrieroboters betätigt werden muss. Durch diese symmetrische Anordnung wird einer Handermüdung vorgebeugt, da die Zustimmung-Schalter wechselweise mit der linken oder rechten Hand betätigt werden können. Bei einer Handermüdung kann die jeweils andere Hand die Zustimmung übernehmen, ohne dass dadurch die Roboterbewegung unterbrochen wird.

[0022] Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf ein eigenerfinderisches Verfahren zur Bedienung eines Industrieroboters mit einem Handgerät. Dabei ist vorgesehen, dass die Auslösung einer Touch-Funktion eine manuelle Aktion des Bedieners auf den Touch-Display erfordert. Um ein versehentliches Auslösen von virtuellen Bedienelementen durch unbeabsichtigte Berührung zu verhindern, wird eine Funktion erst ausgelöst, wenn nach der Berührung des Touch-Displays eine spezielle „Kleingestik“ ausgeführt wird, z. B. Verziehen des Fingers in eine definierte Richtung. Die Intensität der erforderlichen Gestik kann stufenlos eingestellt werden: Sie reicht von einer einfachen Fingerberührung, allgemein übliche Bedienung des Touch-Displays, bis hin zu einer definierten Geste. Durch die spezielle Ausprägung der Fingermulden im Displayrand kann der Finger in Fortsetzung der Fingermulden auf das Touch-Display gleiten und dabei eine Funktion auslösen. Merkt der Bediener, dass er einen ungewollten Funktionsauslösung eingeleitet hat, kann er die Funktionsauslösung durch Zurückziehen des Fingers in die Ursprungsposition unterdrücken.

[0023] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich gegenüber dem Stand der Technik insbeson-

dere dadurch aus, dass die Anzahl der Hardwarekomponenten auf ein absolutes Minimum reduziert wurde. Alle Bedienfunktionen werden konsequent in Touch-Software realisiert, mit Ausnahme der energieunterbrechenden, sicherheitsrelevanten „Schalter-Not-Aus“ und „Zustimmung“. Es sind keine weiteren elektrischen Komponenten wie Folientasten, Schalter oder Signallampen erforderlich. Dadurch ist das System wartungsarm.

[0024] Der erreichte Platzgewinn geht zugunsten eines großen komfortablen Touch-Displays. Die auf dem Touch-Display dargestellten virtuellen Bedienelemente und Anzeigen sind für die Industrieanwendung angelegt und sind kontrastreich und groß dargestellt, so dass eine zuverlässige Bedienung möglich ist.

[0025] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen – für sich und/oder in Kombination –, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von der Zeichnung zu entnehmenden Ausführungsbeispielen.

[0026] Es zeigen:

[0027] **Fig. 1** Programmierhandgerät zur Bedienung eines Industrieroboters,

[0028] **Fig. 2** einen Abschnitt eines an das Touch-Display angrenzenden Displayrahmens des Programmierhandgerätes,

[0029] **Fig. 3** einen zweiten Abschnitt eines an das Touch-Display angrenzenden Displayrahmens und

[0030] **Fig. 4** einen dritten Abschnitt eines an das Touch-Display angrenzenden Displayrahmens und

[0031] **Fig. 5** eine Unteransicht des Programmierhandgerätes

[0032] **Fig. 1** zeigt eine Vorrichtung **10** in Form eines Programmierhandgerätes zur Bedienung eines Industrieroboters **12**. Dazu ist das Handgerät **10** über eine drahtlose oder drahtgebundene Kommunikationsverbindung **14** mit einer Robotersteuerung **16** verbunden. Das Handgerät **10** umfasst ein grafisches Bediener-Interface **18** mit einem berührungsempfindlichen Display **20** nachfolgend Touch-Display genannt. Das Touch-Display dient zur Anzeige zumindest eines virtuellen Bedienelementes **22.1...22.n**, **24.1...24.n** welches eine Funktion zur Steuerung, Programmierung oder Bedienung des Industrieroboters **12** repräsentiert, wobei bei Berührung des virtuellen Bedienelementes **22.1...22.n**, **24.1...24.n** mit einem Finger einer Bedienperson die zugeordnete Funktion ausgelöst wird.

[0033] Das Handgerät **10** umfasst des Weiteren eine Steuereinheit **30** zur Steuerung des grafischen Bediener-Interface **18** und zur Kommunikation mit der Robotersteuerung **16**.

[0034] Das grafische Bediener-Interface **18** mit den Touch-Display **20** ist zusammen mit der Steuereinheit **30** in einem Gehäuse **32** angeordnet. Das Gehäuse **32** bildet einen Displayrahmen **34**, der das Touch-Display **20** randseitig umschließt. Auf einer Oberseite des Gehäuses **32** ist des Weiteren ein energieunterbrechender, sicherheitsrelevanter Not-Ausschalter **36** angeordnet.

[0035] Die virtuellen Bedienelemente **22.1...22.n** sowie **24.1...24.n** sind entlang jeweils eines an das Touch-Display **20** angrenzenden Rahmenabschnitts **36**, **38** des Displayrahmens angeordnet. Um eine Blind-Bedienung der virtuellen Bedienelemente **22.1...22.n** bzw. **24.1...24.n** zu ermöglichen, sind gemäß eines ersten eigenständigen Erfindungsgedankens in dem Rahmenabschnitt **36**, **38** jeweils haptische Marken **40.1...40.n** bzw. **42.1...42.n** angeordnet. Jeder haptischen Marke **40.1...40.n**, **42.1...42.n** ist ein virtuelles Bedienelement **22.1...22.n**, **24.1...24.n** zugeordnet.

[0036] Die haptischen Marken **40.1...40.n** bzw. **42.1...42.n** bilden eine Führung, durch die ein Finger einer Bedienperson zu dem zugeordneten virtuellen Bedienelement **22.1...22.n**, **24.1...24.n** geführt wird.

[0037] **Fig. 2** zeigt eine vergrößerte Darstellung der Bedienelemente **22.1...22.n** und den diesen zugeordneten haptischen Marken **40.1...40.n**.

[0038] Durch die Anordnung der virtuellen Bedienelemente **22.1...22.n** bzw. **24.1...24.n** entlang der die haptischen Marken **40.1...40.n**, **42.1...42.n** aufweisenden Rahmenabschnitte **36**, **38** wird eine sichere Bedienung der virtuellen Bedienelemente gewährleistet. Dabei dient der abgesetzte und besonders ausgeprägte Rahmenabschnitte **36**, **38** zur taktilen Orientierung auf dem Touch-Display **22**.

[0039] In dem in Fig. dargestellten Ausführungsbeispiel sind die haptischen Marken **22.1...22.n**, **24.1...24.n** als Fingermulden ausgebildet, die so ausgeformt sind, dass sie mit den Fingern zuverlässig ertastet werden können und eine Führung des Fingers von den Rahmenabschnitten **36**, **38** in Richtung auf das zugeordnete virtuelle Bedienelement sicherstellen.

[0040] Dadurch wird zum einen die prinzipiell fehlende Haptik eines Touch-Displays kompensiert und zum anderen kann der Bediener die visuelle Aufmerksamkeit auf den Industrieroboter und den Prozess richten ohne auf das Handbediengerät schauen zu

müssen, wodurch insgesamt die Bediensicherheit erhöht wird.

[0041] **Fig. 3** zeigt eine Ausführungsform einer haptischen Marke **44** als eine an das Touch-Display **20** angrenzende Rahmenecke **46** des Displayrahmens **34**. Durch die Rahmenecke **46** des Displayrahmens **34** wird eine eindeutige, exakte Position auf dem Touch-Display **20** definiert. Zu diesen ausgewählten Positionen ist ein virtuelles Bedienelement **48** auf dem Touch-Display **20** vorgesehen, welche beispielsweise in linearer Richtung entlang eines displayseitigen Rahmenabschnitts **50**, **52** der Rahmenecke **44** bewegt wird.

[0042] **Fig. 4** zeigt eine weitere Ausführungsform einer haptischen Marke **54**, die als displayseitiger Rahmenabschnitt **56** des Displayrahmens **34** ausgebildet ist. Entlang des Rahmenabschnitts **56** kann der Finger einer Bedienperson eine Verschiebewegung ausführen, über die ein entlang des Rahmenabschnitts **56** verlaufendes virtuelles Schiebe-Element **60** verstellt werden kann.

[0043] Die in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellten und als Fingermulden ausgebildeten haptischen Marken **40.1...40.n**, **42.1...42.n** bilden eine haptische Orientierung auf dem Display-Rand mit hoher Auflösung, z. B. für das Erfühlen von Positionen der virtuellen Bedienelemente **22.1...22.n**, **24.1...24.n**, da diese unmittelbar neben den Fingermulden angeordnet sind. Jeder Fingermulde kann ein virtuelles Bedienelement eindeutig zugeordnet werden. Die Fingermulden **22.1...22.n**, **24.1...24.n** sind halb offen ausgeführt und in Richtung des Touch-Displays **20** geöffnet, so dass ein Finger wie in einer Rinne geführt auf das Touch-Display gleiten und dort eine Funktion des virtuellen Bedienelementes auslösen kann.

[0044] Gemäß eines eigenständigen Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass die Auslösung einer dem virtuellen Bedienelement **22.1...22.n**, **24.1...24.n** zugeordneten Funktion eine manuelle Aktion der Bedienperson auf den Touch-Display **20** erfordert. Um ein versehentliches Auslösen der virtuellen Bedienelemente **22.1...22.n**, **24.1...24.n** durch unbeabsichtigte Berührung zu verhindern, wird eine Funktion erst ausgelöst, wenn nach der Berührung des Touch-Displays **20** eine vordefinierte Gestik wie beispielsweise Verziehen des Fingers in eine definierte Richtung ausgeführt wird. Die Intensität der erforderlichen Gestik kann stufenlos eingestellt werden. Sie reicht von einer einfachen Fingerberührung, allgemein übliche Bedienung des Touch-Displays **20**, bis hin zu einer speziellen kleinen Geste. Durch die besondere Ausprägung der Fingermulden **22.1...22.n**, **24.1...24.n** im Rahmenabschnitt **36**, **38** des Displayrahmens kann der Finger in Fortsetzung der Fingermulden auf das Touch-Display gleiten und dabei eine Funktion auslösen. Merkt der Bediener, dass er eine

ungewollte Funktionsauslösung eingeleitet hat, kann er die Funktionsauslösung durch Zurückziehen des Fingers in die Ursprungsposition unterdrücken.

[0045] Sobald die Bedienperson mit dem Finger z. B. ausgehend von der Fingermulde **40.n** das virtuelle Bedienelement **22.n** berührt, wird eine entsprechende Koordinate auf dem Touch-Display durch die Steuereinheit **30** erfasst. Entsprechend der Definition einer voreingestellten Gestik wird die zugehörige Funktion erst dann ausgelöst, wenn der Finger der Bedienperson einen vorgegebenen Koordinatenbereich verlässt bzw. einen vordefinierten Koordinatenbereich erreicht.

[0046] Gemäß eines weiteren eigenerfinderischen Gedankens der Erfindung werden virtuelle Bedienelemente **48**, die z. B. in der Rahmenecke **46** des Displayrahmens **34** platziert sind, mit einer besonderen Gestensteuerung verknüpft. Diese werden z. B. entlang der Rahmenabschnitte **50**, **52** in zwei Richtungen **62**, **64** verschoben, wie dies in **Fig. 3** dargestellt ist. Jeder Bewegungsrichtung **62**, **64** ist eine wählbare Funktion zugeordnet. So ist es z. B. möglich, beim Bewegen entlang des Rahmenabschnitts **52** eine Funktion „A“ und beim Bewegen entlang des Rahmenabschnitts **50** eine Funktion „B“ zu aktivieren. Der Grad der Auslenkung wird dabei ausgewertet, wobei zwei Auswertungsmöglichkeiten vorgesehen sind.

[0047] Gemäß einer ersten Auswertungsmöglichkeit wird der Grad der Auslenkung sofort als analoger Parameter wie Geschwindigkeitsvorgabe an die Funktion übergeben. Wird der Finger in ausgelenkter Stellung losgelassen, springt der Analogwert sofort auf null. Wird der Finger gleitend wieder in die Ausgangsposition **66** geführt, stellt sich der Parameter analog der Auslenkung wieder auf null zurück. Diese Funktion kann verwendet werden, um z. B. ein Bewegungsprogramm in positive oder negative Richtungen zu starten und dabei jeweils analog in der Geschwindigkeit variieren.

[0048] Gemäß einer zweiten Auswertungsmöglichkeit ist vorgesehen, dass bei Überschreitung eines definierbaren Schwellwertes eine schaltende Funktion ausgelöst wird. Die Aktivierung der Funktion erfolgt erst dann, wenn der Finger in ausgelenkter Stellung das Touch-Display **20** verlässt. Wird der Finger jedoch ohne Loszulassen auf den Rahmenabschnitt **50**, **52** wieder in die Nulllage zurückgeführt, wird die Funktionsauslösung unterbrochen.

[0049] Ein weiterer eigenerfinderischer Gedanke der Erfindung bezieht sich auf die Realisierung einer sogenannten Over-Ride-Funktion (Handrad-Funktion), die über das als Schiebe-Bedienelement **60**, welches in **Fig. 4** dargestellt ist, realisiert wird. Dazu wird das Schiebe-Bedienelement **60** entlang des Rahmenabschnitts **54** platziert. Dadurch kann die Position des

Schiebe-Bedienelementes **60** ertastet und durch Verschiebung des Fingers entlang Gehäuserandes **54**, **56** verstellt werden. Die blinde Verstellung wird durch die haptischen Marken **24.1...24.n** der Rahmenabschnitte **38**, **56**, **54** zusätzlich unterstützt. Der sogenannte Over-Ride kann bei einer Verschiebung zwischen zwei haptischen Marken um einen definierten Betrag, z. B. 20%, verstellt werden. Mittels des randseitig angeordneten Schiebe-Bedienelementes **60** können auch andere analoge Größen wie Prozessparameter in Blindbedienung eingestellt werden.

[0050] Ein weiteres eigenerfinderisches Merkmal bezieht sich auf die symmetrische Anordnung der haptischen Marken **22.1...22.n**, **24.1...24.n** bezogen auf eine Längs- bzw. Querachse des Touch-Displays **20**. Dadurch wird gewährleistet, dass das Handgerät **10** sowohl für eine Rechtshänder-Bedienung als auch eine Linkshänder-Bedienung geeignet ist. Dies wird insbesondere durch das konsequente tastenlose Design des grafischen Bediener-Interfaces und durch die symmetrische Anordnung der haptischen Marken erreicht. Somit kann das grafische Bediener-Interface über eine einfache Set-Up-Funktion von Rechtshänder-Bedienung auf Linkshänder-Bedienung umgeschaltet werden. Dabei werden alle Positionen der virtuellen Bedienelemente **22.1...22.n**, **24.1...24.n** an der vertikalen Achse des Touch-Displays **20** gespiegelt.

[0051] [Fig. 5](#) zeigt eine Rückseite **66** des Gehäuses **32**. Auf der Rückseite **66** sind entlang einer Längsachse **68** symmetrisch platzierte Halteleisten **70**, **72** angeordnet, an denen das Handgerät **10** mit einer oder mit beiden Händen sicher gehalten werden kann. In jeder Halteleiste **70**, **72** ist jeweils ein Zustimmung-Halter **74**, **76** integriert, von denen wahlweise einer für die Verfahrensfreigabe des Industrieroboters betätigt werden muss.

[0052] Durch diese symmetrische Anordnung wird eine Handermüdung vorgebeugt, da die Zustimmung-Halter **74**, **76** wechselweise mit der linken oder rechten Hand betätigt werden können. Bei Handermüdung kann die jeweils andere Hand die Zustimmung übernehmen, ohne dass dadurch die Roboterbewegung unterbrochen wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102010039540 A1 [\[0002\]](#)
- DE 102010025781 A1 [\[0005\]](#)

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) in Form eines Handbediengerätes zur Bedienung eines Industrieroboters (12), umfassend

– ein grafisches Bediener-Interface (18) mit einem berührungsempfindlichen Display (20) zur Anzeige zumindest eines virtuellen Bedienelements (22.1...22.n, 24.1...24.n), welches eine Funktion zur Bedienung des Industrieroboters (12) repräsentiert und durch Berührung mit einem Finger einer Bedienperson bedienbar ist,

– eine Steuereinheit (30) zur Steuerung des grafischen Bediener-Interface (18) und zur Kommunikation mit einer Robotersteuerung (16),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorrichtung (10) eine dem zumindest einen virtuellen Bedienelement (22.1...22.n, 24.1...24.n) zugeordnete und als Führung ausgebildete haptische Marke (40.1...40.n, 42.1...42.n) aufweist, mittels der der Finger einer Bedienperson in Richtung des zumindest einen Bedienelements führbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest haptische Marke (22.1...22.n, 24.1...24.n) in einem das berührungsempfindliche Touch-Display (20) zumindest bereichsweise umschließenden Displayrahmen (34) und/oder in Rahmenabschnitten (36, 38, 50, 52, 56) dieses angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine virtuelle Bedienelement (22.1...22.n, 24.1...24.n, 48, 60) auf dem Touch-Display (20) angrenzend an den Displayrahmen (34) und/oder die Rahmenabschnitte (36, 38, 50, 52, 56) platziert ist.

4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von virtuellen Bedienelementen (22.1...22.n) entlang des Displayrahmens (34) angeordnet sind, wobei jedem virtuellen Bedienelement (22.1...22.n) eine haptische Marke (40.1...40.n) in dem Displayrahmen (34) zugeordnet ist.

5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die haptischen Marken symmetrisch zu einer Längs- und/oder Querachse des Touch-Displays an gegenüberliegenden Rahmenabschnitten (36, 38) des Displayrahmens (34) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die haptische Marke als Vertiefung (22.1...22.n, 24.1...24.n) wie Fingermulde, als Erhöhung (26) wie hervorstehenden Noppen, als Rahmenkante (50, 52, 54) oder Rahmenecke (46) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Displayrahmen (34) das Touch-Display (20) umschließt.

8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Displayrahmen (34) Teil eines das Touch-Display (20) aufnehmenden Gehäuses (32) ist.

9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das das Touch-Display (20) aufnehmende Gehäuse (32) symmetrisch aufgebaut ist.

10. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (32) auf einer Rückseite (66) zwei symmetrisch angeordnete Halteleisten (70, 72) aufweist und dass in jeder Halteleiste (70, 72) jeweils ein Zustimmung-Schalter (74, 76) integriert ist.

11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Displayrahmen (34) gegenüber einer Oberfläche des Touch-Displays (20) erhöht ist.

12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das virtuelle Bedienelement (60) als Schieber-Element ausgebildet ist, und dass das virtuelle Schieber-Element (60) auf dem Touch-Display (20) entlang eines Randabschnittes (54, 56) des Displayrahmens angeordnet ist, so dass der Randabschnitt (54, 56) beim Verschieben des Fingers entlang des Randabschnittes eine Führung bilden.

13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einem Verschiebeweg zwischen zwei haptischen Marken ein analoger Wert der Funktion des virtuellen Bedienelementes zugeordnet ist.

14. Verfahren zur Bedienung eines Industrieroboters (12) mittels eines Handgerätes (10), umfassend die Verfahrensschritte

– Berühren eines virtuellen Bedienelementes auf einem berührungsempfindlichen Display eines grafischen Bediener-Interfaces, wobei bei Berührung des virtuellen Bedienelementes eine dem Bedienelement zugeordnete Funktion ausgelöst wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Berührung des virtuellen Bedienelementes auf der Oberfläche des berührungsempfindlichen Displays durch Ermitteln einer ersten Koordinate eines Berührungspunktes erfasst wird und dass eine Auslösung der Funktion des virtuellen Bedienelementes erfolgt, wenn die erste Koordinate des Berührungspunktes nach bleibendem Kontakt mit der Oberfläche des Touch-Displays einen vorgegebenen Ko-

ordinatenbereich durch eine manuelle Aktion der Bedienperson verlässt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die manuelle Aktion durch eine Gestik der Bedienperson ausgelöst wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestik durch Ziehen eines Fingers der Bedienperson auf dem berührungsempfindlichen Display in oder aus dem vorgegebenen Koordinatenbereich ausgeführt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestik in eine definierte Richtung ausgebildet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Intensität der Gestik stufenlos eingestellt wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

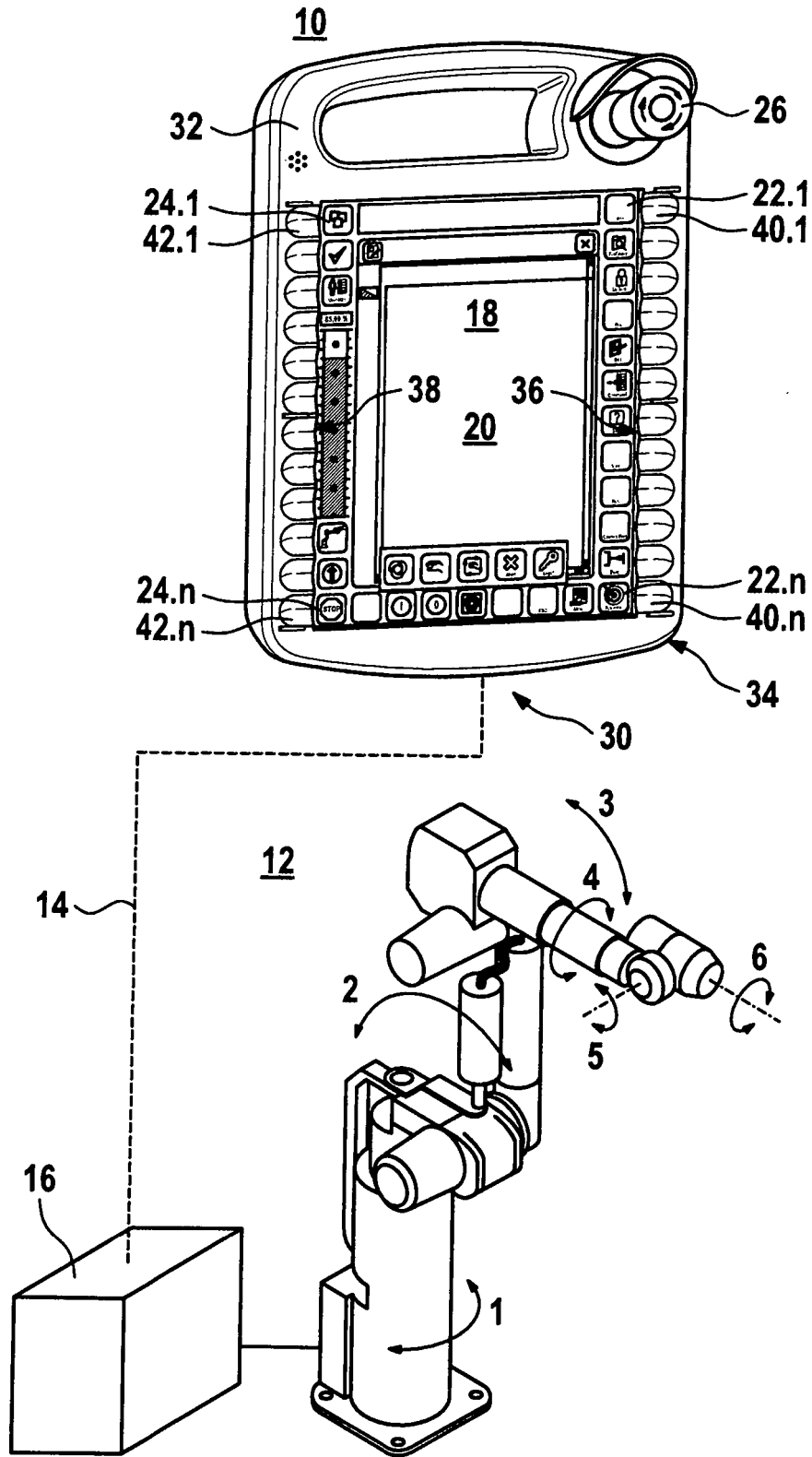


Fig. 1

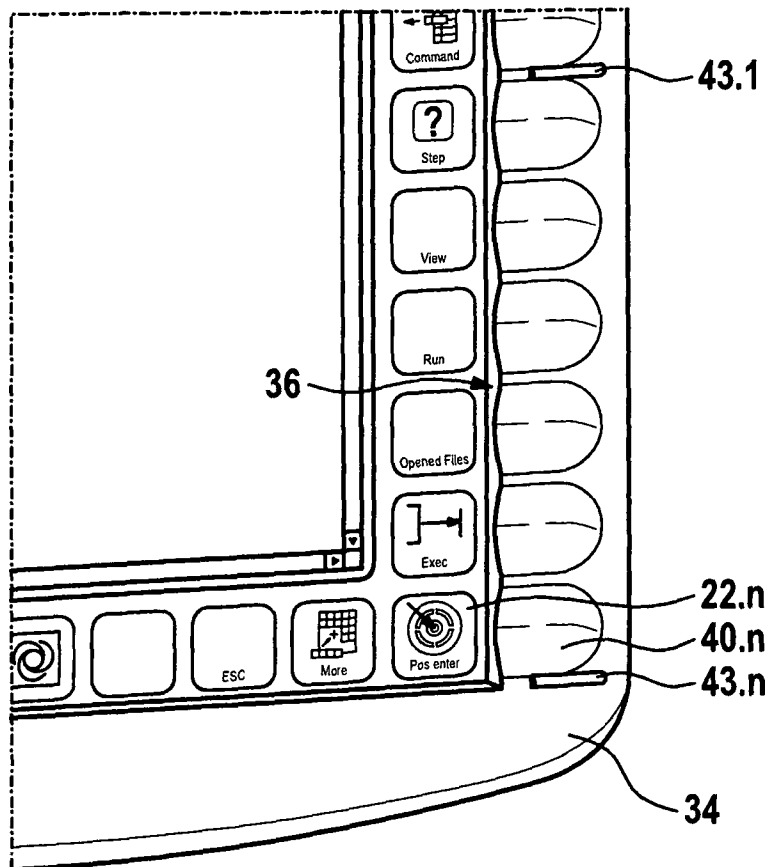


Fig. 2

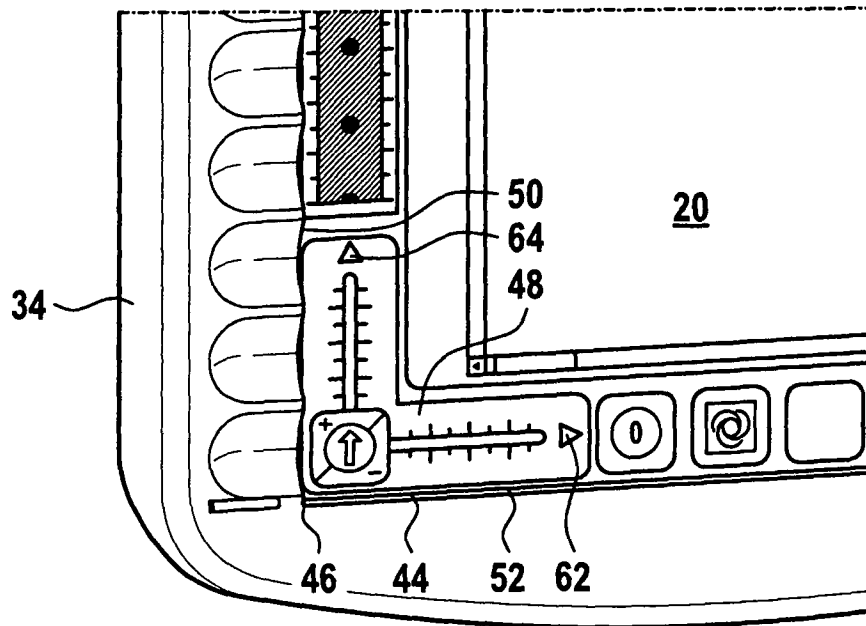


Fig. 3

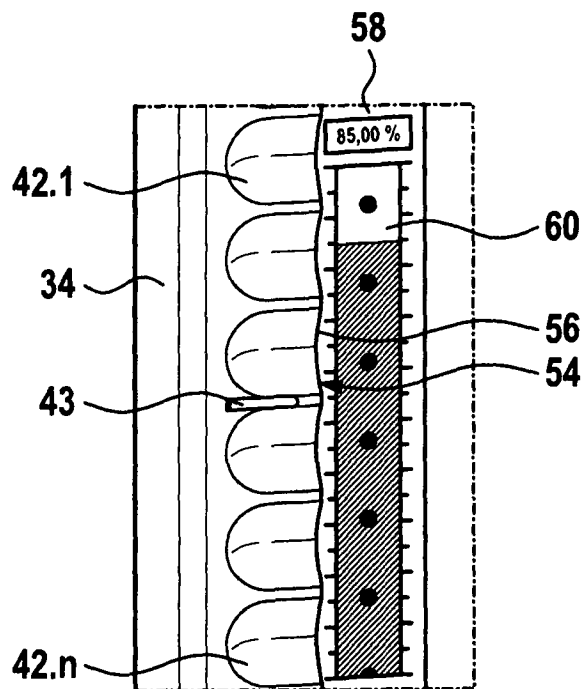


Fig. 4

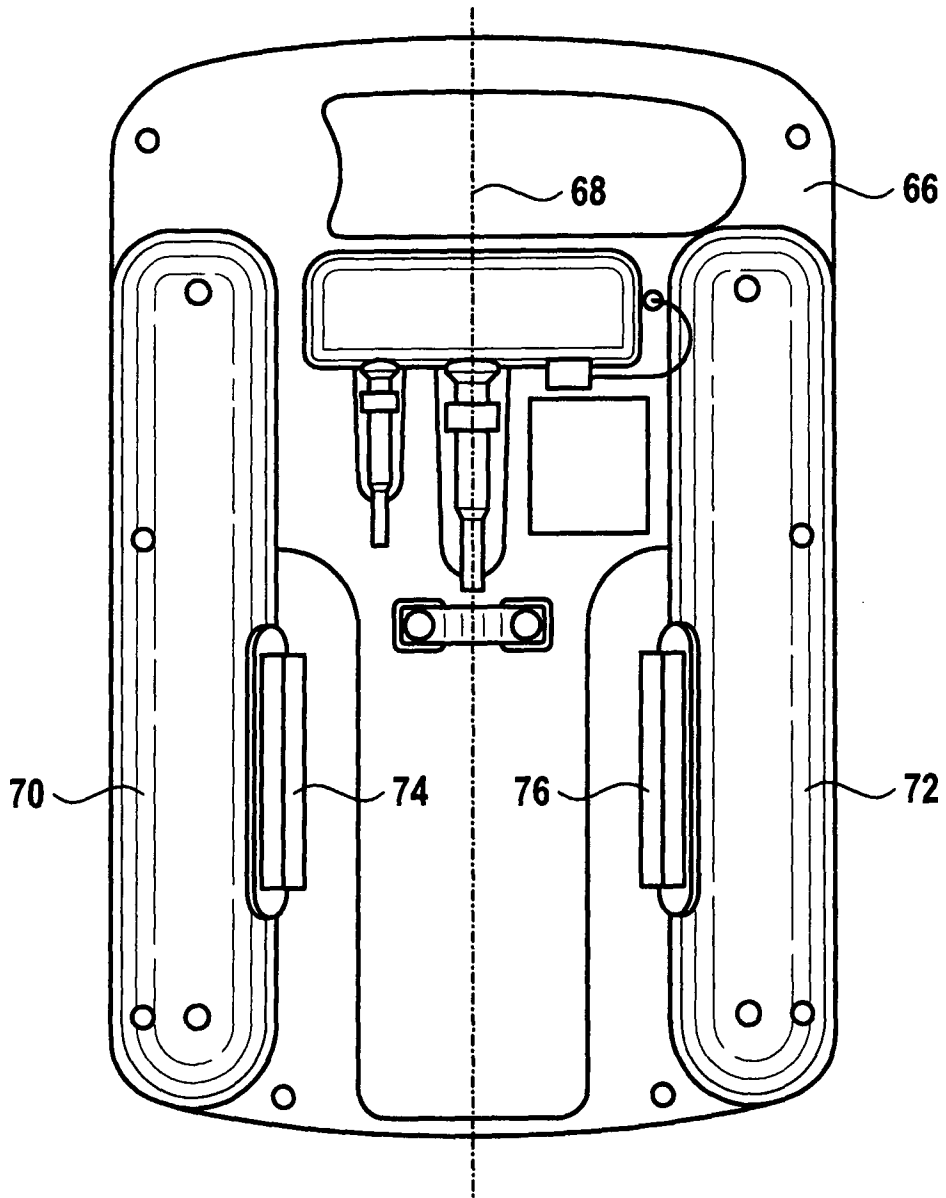


Fig. 5