



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 12 653 B4** 2004.02.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 12 653.0**
 (22) Anmeldetag: **16.03.2001**
 (43) Offenlegungstag: **11.10.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **12.02.2004**

(51) Int Cl.7: **G01B 21/04**
G01B 11/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
00 03593 **21.03.2000** **FR**

(71) Patentinhaber:
Granger, Romain, Lavardin, FR

(74) Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE, 70182 Stuttgart

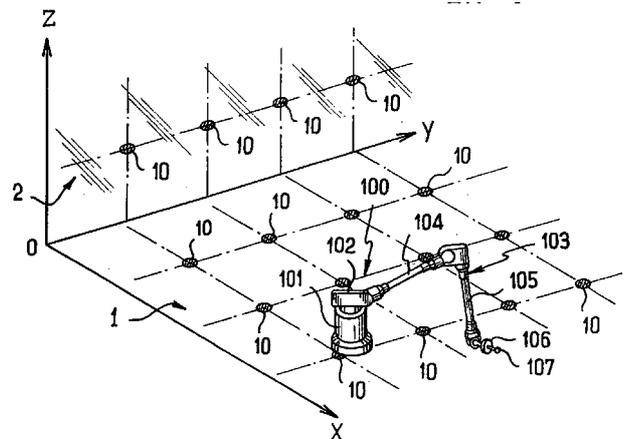
(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 197 21 903 C1
DE 195 36 294 A1
DE 34 19 546 A1
FR 27 64 992 A1
EP 06 71 602 A2

(54) Bezeichnung: **System zur Positionspeilung**

(57) Hauptanspruch: System zur Positionspeilung einer dreidimensionalen Meßvorrichtung oder Bearbeitungsvorrichtung in einem festen Bezugssystem, wobei die Vorrichtung auf einer im wesentlichen ebenen Tragewand angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Tragewand (1) mit einer Mehrzahl von integrierten interaktiven Fassungen (10) versehen ist, wobei jede Fassung (10) mit einem Sendemittel (19) versehen ist, das dazu dient, einen vorbestimmten Code auszusenden, welcher es erlaubt, die betreffende Fassung (10) zu identifizieren und daraus die Koordinaten eines assoziierten Punktes (A) der Tragewand abzuleiten; und
- die dreidimensionale Vorrichtung (100;200) mit mindestens einem Gelenkarm (103;203) versehen ist, der an einem Positionsfühler (107;207) endet, wobei der Arm mit einem Empfangsmittel (109;209) versehen ist, welches dazu in der Lage ist, den Code zu detektieren, der von einer Fassung (10) aus der Mehrzahl von Fassungen ausgesandt wird, wenn der Positionsfühler in Kontakt mit derselben gebracht wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Positionspeilung einer dreidimensionalen Vorrichtung in einem festen Bezugssystem. Die betreffende dreidimensionale Vorrichtung kann gleichermaßen eine Meßvorrichtung oder aber auch eine Bearbeitungsvorrichtung, beispielsweise eine mehrachsige Fräsmaschine, sein.

[0002] Insbesondere im Bereich von Kraftfahrzeugen kann es vorkommen, daß verschiedene Punkte einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs nach einem Unfall oder im Verlauf der Montage gepeilt werden müssen, um eine Kontrolle der Geometrie derselben zu ermöglichen, indem vorherbestimmte Punkte dieser Karosserie mittels einer Einrichtung zur dreidimensionalen Messung gepeilt werden, die mit einem Referenzrahmen verbunden ist, der häufiger als "Marmor" oder Richtplatte bezeichnet wird. Es ist dieser Vorgang des "Vorbeigehens an der Richtplatte", der es erlaubt, über die Wiederzulassung des Fahrzeugs zum Verkehr, gegebenenfalls nach einer Wiederherrichtung der deformierten Bereiche, oder über die Außerbetriebnahme des Fahrzeugs zu entscheiden.

Stand der Technik

[0003] In dieser Hinsicht kann auf die Dokumente FR-A-2 740 546 und FR-A-2 764 992 der Anmelderin Bezug genommen werden.

[0004] Es sind auch schon Systeme zur Positionspeilung vorgeschlagen worden, die ein Sendemodul verwenden, welches eine Lichtstrahl-Quelle aufweist, die so auf einem Sockel angeordnet ist, daß sie um zwei verschiedene, nicht zueinander parallele Achsen schwenkbar ist, mit zwei Winkelpositionssensoren, die der entsprechenden Drehbewegung der Quelle relativ zu dem Sockel zugeordnet sind, wobei eine Mehrzahl von Zielscheiben um das Sendemodul herum an Stellen, die in Bezug auf ein festes Bezugssystem definiert sind, angeordnet ist, wobei diese Zielscheiben so ausgebildet sind, daß sie ein elektrisches Signal liefern, das ihre Ausleuchtung durch den von der Quelle ausgesandten Lichtstrahl erkennen läßt. Ein solches System ist in den Dokumenten WO-A-95/06479 und FR-A-2 669 257 beschrieben. Ein solches System ist jedoch insoweit einengend, als es erforderlich ist, den Raum, in dem sich die Meßvorrichtung befindet, mit einer Mehrzahl von vorspringenden Zielscheiben auszustatten, die über die vertikalen Wände oder die Decke verteilt sind, wobei sich die Positionspeilung nicht in Bezug auf die horizontale Tragewand durchführen läßt.

[0005] Man kennt auch Techniken zur Bestimmung der Position eines Objektes, sei es mittels optischer Einrichtungen vom Typ einer Kamera oder einer optischen Faser (US-A-5,506,682), sei es mittels eines vibrierenden Stabes (US-A-4,617,503), ebenso wie optische Bänke für die industrielle Meßtechnik

(DE-A-197 11 361).

[0006] Der technologische Hintergrund wird auch durch Systeme zur Führung von mobilen Transporteinrichtungen mittels mit dem Boden verbundener Spuren oder Markierungen (US-A-5,280,431 und US-A-5,219,036) dargestellt.

[0007] Die EP 0 671 602 A2 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Übertragen und Einstellen einer mechanisch korrekten Positionsbeziehung für eine Spannvorrichtung oder ein Übertragungseinstellwerkzeug, wobei mehrere Einstellpunkte an der Spannvorrichtung oder dem Übertragungswerkzeug gemessen werden, um eine Masterdatei oder Referenzdatei zu erstellen.

[0008] Die DE 197 21 903 C1 offenbart ein Verfahren zur meßtechnischen räumlichen 3D-Lageerfassung von Oberflächenpunkten eines zu vermessenden Objektes in einem photogrammetrischen Online-system, wobei ein jeweils zu vermessender Oberflächenpunkt mit einer Tasterspitze eines Tasters ange-tastet und die räumliche 3D-Lage der Tasterspitze in Bezug auf ein Referenzsystem unter Verwendung einer elektronischen Kamera ermittelt wird.

[0009] Die DE 195 36 294 A1 offenbart ein Verfahren zur geometrischen Navigation von optischen 3-D-Sensoren zum dreidimensionalen Vermessen von Objekten, wobei ein 3-D-Sensor im Raum bewegt wird und mindestens drei Licht emittierende Signalmarken optisch detektiert werden.

[0010] Die DE 34 19 546 A1 offenbart eine Einrichtung zur Ermittlung der Schwerpunktlage eines Prüfkörpers, wobei die Relativlage des Prüfkörpers zu einer Aufnahmeplatte mittels eines Koordinatenmeßgerätes ermittelt wird.

Aufgabenstellung

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System zur Positionspeilung zu schaffen, das ebensogut mit einer Meßvorrichtung wie mit einer Bearbeitungsvorrichtung verwendbar ist und das zugleich einfach und wirtschaftlich ist. In dieser Hinsicht sei daran erinnert, daß die klassischen Richtplatten, die aus einer massiven Platte mit den Abmessungen 200 mm × 4000 mm × 6000 mm bestehen, extrem schwer und teuer sind.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein System zur Positionspeilung einer dreidimensionalen Meßvorrichtung oder Bearbeitungsvorrichtung in einem festen Bezugssystem gelöst, wobei die Vorrichtung auf einer im wesentlichen ebenen Tragewand ruht und das System zur Peilung folgende Merkmale aufweist:

– Die Tragewand ist mit einer Mehrzahl von integrierten interaktiven Hülsen oder Fassungen versehen, wobei jede Fassung mit einem Sendemittel versehen ist, das dazu dient, einen vorbestimmten Code zu senden, welcher es erlaubt, die betreffende Fassung zu identifizieren und daraus die Koordinaten eines assoziierten Punktes der

Tragewand abzuleiten.

– Die dreidimensionale Vorrichtung ist mit mindestens einem Gelenkarm versehen, der an einem Positionssensor endet, wobei der Arm mit einem Empfangsmittel versehen ist, das dazu in der Lage ist, den von einer Fassung aus der Mehrzahl von Fassungen ausgesandten Code zu detektieren, während der assoziierte Positionssensor mit derselben in Kontakt gebracht wird.

[0013] Es genügt somit, den Positionssensor in Kontakt mit mehreren interaktiven Fassungen zu bringen, die der Vorrichtung unmittelbar benachbart sind, um eine einfache Ermittlung der dreidimensionalen Koordinaten mehrerer bekannter Punkte der Tragewand durchzuführen, was es erlaubt, eine Peilung der Vorrichtung in ihrem Bezugssystem zu verwirklichen, die zugleich schnell und genau ist.

[0014] Bei einer besonderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß mindestens eine im wesentlichen vertikale Wand, die der Tragewand benachbart ist, ebenfalls mit einer Mehrzahl von integrierten interaktiven Fassungen von demselben Typ wie diejenigen, mit denen die Tragewand versehen ist, versehen ist.

[0015] Die Fassungen derselben Wand können so angeordnet sein, daß sie mindestens einen Teil eines Liniengitters oder Liniennetzes bilden. In dieser Hinsicht kann das Feld der interaktiven Fassungen gemäß einer sehr variablen Anordnung angeordnet sein, ohne daß man auf eine Anordnung in einem orthogonalen Liniennetz beschränkt wäre, wie dies insbesondere bei den klassischen Richtplatten der Fall wäre, deren obere Anlagewand zueinander orthogonale Nuten aufweist, die sich auf dem Niveau identifizierter Punkte kreuzen.

[0016] Vorzugsweise umfaßt jede Fassung ein in eine Bohrung der Wand integriertes Gehäuse, wobei das Gehäuse das Sendemittel und einen Peilungskonus, dessen Achse durch den assoziierten Peilungspunkt der Wand verläuft, enthält. Insbesondere kann dann das Sendemittel jeder Fassung einen Infrarot-Sender umfassen, der mit einer Elektronik-Karte verbunden ist, welche in dem Gehäuse der Fassung untergebracht ist.

[0017] Es kann auch vorgesehen sein, daß der Peilungskonus Bestandteil einer mit einem Gewinde versehenen Scheibe ist, die den Sender trägt, wobei die Scheibe in dem Gehäuse der Fassung derart angeordnet ist, daß der Positionssensor an dem assoziierten Punkt zentriert ist, wenn er an den Grund des Peilungskonus herangeführt worden ist.

[0018] Ferner ist es von Vorteil, wenn die Scheibe einen mit dem Sender verbundenen Schalter oder Unterbrecher umfaßt, und zwar in der Weise, daß der Sender nur dann aktiv ist, wenn der Positionssensor gegen den Grund des Peilungskonus anliegt.

[0019] Auch ist es von Vorteil, wenn das Gehäuse jeder Fassung mittels eines abnehmbaren Deckels verschließbar ist, der, in der Schließstellung, mit dem

Niveau der Ebene der assoziierten Wand fluchtet oder bündig mit demselben abschließt. Auf diese Weise sind die Fassungen aus der Mehrzahl von Fassungen, mit denen die assoziierte Wand versehen ist, völlig in diese Wand integriert und stellen keinerlei Hindernis beim Vorbeigehen oder Vorbeifahren dar, wenn diese Fassungen nicht in Benutzung sind. [0020] Vorzugsweise sind schließlich die Koordinaten des Peilungspunktes jeder der verwendeten Fassungen in Verbindung mit dem entsprechenden Identifikationscode in eine gemeinsame Tabelle eingetragen, vorzugsweise in einem Speicher in einem angeschlossenen Verarbeitungsrechner.

Ausführungsbeispiel

[0021] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden im Lichte der nachfolgenden Beschreibung und der beigefügten Zeichnungen, die eine besondere Ausführungsform betreffen, klarer hervortreten.

[0022] In den Zeichnungen zeigen:

[0023] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht, die ein erfindungsgemäßes System zur Positionspeilung darstellt, das hier mit einer Vorrichtung zu dreidimensionaler Messung verbunden ist, wobei interaktive Fassungen im Boden und in einer benachbarten vertikalen Wand integriert sind;

[0024] **Fig. 2** eine teilweise geschnittene Darstellung auf dem Niveau einer der interaktiven Fassungen des vorstehend genannten Systems;

[0025] **Fig. 3** eine der Darstellung der **Fig. 2** entsprechende Schnittdarstellung, die das Zusammenwirken zwischen dem Positionssensor, mit dem die dreidimensionale Vorrichtung versehen ist, und der interaktiven Fassung, unter Aussendung eines entsprechenden Codes, darstellt;

[0026] **Fig. 4** eine perspektivische Ansicht, die eine Montagestation oder Reparaturstation für ein Kraftfahrzeug, das hier in strichpunktierten Linien lediglich schematisch gezeigt ist, darstellt, wobei das erfindungsgemäße System zur Positionspeilung in diesem Fall mit einer dreidimensionalen Bearbeitungsvorrichtung, wie beispielsweise einer mehrachsigen Fräsmaschine, verbunden ist.

[0027] Die **Fig. 1** stellt ein erfindungsgemäßes System zur Positionspeilung dar, das in diesem Fall mit einer Vorrichtung **100** zu dreidimensionaler Messung in einem festen Bezugssystem verbunden ist, das im vorliegenden Fall von einem Dreibein OX, OY, OZ mit drei rechten Winkeln aufgespannt wird. Die dreidimensionale Vorrichtung **100** ruht auf einer im wesentlichen ebenen Tragewand **1**, die im vorliegenden Fall im wesentlichen horizontal ausgerichtet ist. Diese Wand ist hier von einer weiteren, im wesentlichen vertikalen Wand **2** begrenzt, welche an die Tragewand **1** angrenzt.

[0028] Gemäß einem wesentlichen Merkmal der Erfindung ist die Tragewand **1**, und im vorliegenden Fall auch die vertikale Wand **2**, mit einer Mehrzahl von integrierten interaktiven Fassungen **10** versehen, wo-

bei jede Fassung mit einem Sendemittel versehen ist, das dazu dient, einen vorbestimmten Code zu senden, welcher es erlaubt, die betreffende Fassung zu identifizieren und daraus die Koordinaten eines assoziierten Punktes der Tragewand im Raum abzuleiten. Ein vorteilhaftes Beispiel für den Aufbau einer solchen integrierten interaktiven Fassung wird im folgenden detaillierter unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** und **3** beschrieben.

[0029] Außerdem ist in der **Fig. 1** eine dreidimensionale Vorrichtung **100** zu erkennen, welche im vorliegenden Fall eine Meßvorrichtung ist, die eine Basis **101** umfaßt, an deren Oberseite ein schwenkbarer Turm **102** angeordnet ist, welcher als Träger einer Gelenkarmanordnung **103** dient. Die gelenkige Anordnung **103** umfaßt im vorliegenden Fall zwei Arme **104**, **105** und einen Endfinger **106**, der an seinem freien Ende mit einem Positionsfühler oder Positionssensor **107** (der im allgemeinen in der Gestalt einer Kugel ausgebildet ist) versehen ist. Die Bewegungen der verschiedenen Gelenke der gelenkigen Anordnung **103** und die Schwenkbewegung des Turms **102** werden mittels zugeordneter Codierer (die in der Figur nicht dargestellt sind) gepült, deren Signale, die an eine (hier nicht dargestellte) elektronische Verarbeitungseinheit, beispielsweise an einen Computer, übermittelt werden, miteinander kombiniert werden, um daraus die Position des Fühlers **107** im Raum in Bezug auf die Basis **101** abzuleiten. Der genaue Aufbau dieser Art von Meßvorrichtung ist an sich wohl bekannt und wird daher im folgenden nicht weiter beschrieben.

[0030] Wie man weiter unten unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** sehen wird, ist die gelenkige Anordnung **103** auch mit einem Empfangsmittel versehen, das dazu in der Lage ist, den von einer Fassung aus der Mehrzahl von Fassungen **10** ausgesandten Code zu detektieren, wenn der Positionssensor oder Fühler **107** in Kontakt mit derselben gebracht wird.

[0031] So gibt, für jede Fassung **10** der Nummer *i*, der damit verbundene Sender einen Identifikationscode ab, der anzeigt, daß es sich um die Fassung mit der Nummer *i* handelt, was es erlaubt, daraus die Koordinaten X_i , Y_i , Z_i eines assoziierten Punktes der Tragewand **1** oder der vertikalen Wand **2** abzuleiten. Es ist leicht zu verstehen, daß man durch das Ausführen mehrerer Messungen, indem man den Fühler **107** nacheinander auf das Niveau mehrerer Fassungen bringt, die durch Manipulieren des Gelenkarms **103** direkt zugänglich sind, ohne die Basis der Vorrichtung zu versetzen, eine Reihe von sehr genauen Messungen erhält, die es erlauben, in einfacher Weise die genaue Position des Sockels der Vorrichtung abzuleiten, und zwar entsprechend einer dreidimensionalen Peilung. Die auf dem Niveau jeder Fassung mit der Nummer *i* ermittelten Koordinaten X_i , Y_i , Z_i werden mit den auf der Grundlage der verschiedenen Codierer, mit denen jedes Gelenk der dreidimensionalen Vorrichtung **100** versehen ist, erhaltenen Winkeldaten kombiniert, um daraus schließlich die Posi-

tionspeilung der Vorrichtung in dem Bezugssystem OX, OY, OZ abzuleiten. In der Praxis sind diese Koordinaten X_i , Y_i , Z_i zusammen mit dem der Fassung mit der Nummer *i* entsprechenden Identifikationscode in einer gemeinsamen Tabelle eingetragen, vorzugsweise im Speicher eines angeschlossenen Verarbeitungsrechners (der hier nicht dargestellt ist).

[0032] Durch das Versehen einer oder mehrerer Wände mit einer Mehrzahl solcher Fassungen **10** gelangt man somit zur Realisierung einer Art virtueller Richtplatte, die jederzeit verwendet oder aber für eine andere Anwendung unbeachtet gelassen werden kann. Es ist also nicht mehr erforderlich, eine zusätzliche Richtplatte in dem Montageraum oder dem Reparaturraum vorzusehen, soweit man sich damit zufriedengibt, den Boden dieses Raumes selbst zu verwenden. Dies stellt eine erhebliche Vereinfachung in verschiedenen Anwendungsgebieten dar, insbesondere auf dem Gebiet, das mit Kraftfahrzeugen verbunden ist.

[0033] Nun wird der Aufbau einer der interaktiven Fassungen **10** aus der Mehrzahl von Fassungen, mit denen die Tragewand oder die Wände versehen sind, unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** detaillierter beschrieben werden.

[0034] In dieser Figur stellt man fest, daß die Wand **1** eine Bohrung **11** aufweist, in welcher ein Gehäuse **13** angeordnet ist, das im vorliegenden Fall von zylindrischer Gestalt mit der Achse D ist. Das Gehäuse **13** ist auf feste und genaue Weise durch die Einfügung einer Schicht **12** aus Zement oder Klebstoff in seiner Sackbohrung positioniert. Das in die Bohrung **11** der Wand **1** integrierte Gehäuse **13** enthält ein mit **19** bezeichnetes Sendemittel und einen Peilungskonus **16** mit der Achse D, wobei die genannte Achse durch den mit A bezeichneten assoziierten Peilungspunkt der Wand verläuft.

[0035] Im vorliegenden Fall ist vorgesehen, daß das Sendemittel **19** jeder Fassung **10** einen Infrarot-Sender umfaßt, der mit einer mit **17** bezeichneten Elektronik-Karte verbunden ist, welche in dem Gehäuse **13** der Fassung, in dem Innenraum **21** des Gehäuses, untergebracht ist. Die Elektronik-Karte **17** ist mit einer Batterie **18** von herkömmlicher Art versehen, und sie ist im vorliegenden Fall an dem Unterteil einer mit einem Gewinde versehenen Scheibe **15** festgelegt, von der der Peilungskonus **16** einen Bestandteil bildet, wobei die Scheibe im vorliegenden Fall den Sender **19** hält. Das Innengewinde des Oberteils des Gehäuses **13** erlaubt es, eine genaue axiale Positionierung der Scheibe **15** in dem Gehäuse **13** derart durchzuführen, daß der Positionssensor oder Fühler **107** perfekt an dem assoziierten Punkt A zentriert ist, wenn er an den Grund des Peilungskonus **16** herangebracht wird, wie dies in der **Fig. 3** dargestellt ist.

[0036] In der Praxis ist das Gehäuse **13** jeder Fassung **10** mittels eines abnehmbaren Deckels **14** verschließbar, der, in der Schließstellung, mit dem Niveau der Ebene der assoziierten Wand **1** oder **2** bündig abschließt oder fluchtet.

[0037] In der **Fig. 2** ist der Deckel **14** dargestellt, dessen Umfang mit einem Gewinde versehen ist, um direkt in das Gehäuse **13** eingeschraubt werden zu können, und der sich so, wie durch den Pfeil symbolisiert, entnehmen läßt.

[0038] In der **Fig. 3** ist der Positionsfühler oder Positionssensor **107** mit dem Finger **106** verbunden, der einen Abschluß des Gelenkarms **103** der Vorrichtung zu dreidimensionaler Messung bildet, wobei der Sensor im vorliegenden Fall eine sphärische Gestalt aufweist. Ferner ist eine Zusatzeinrichtung **108** mit einem Empfänger **109** für Infrarot-Strahlung vorgesehen. Während der Positionssensor **107** an den Grund des Peilungskonus **16** herangebracht wird, sendet der Sender **19** eine Infrarotstrahlung aus, die einem vorbestimmten Code entspricht, welcher der betreffenden Fassung **10** zugeordnet ist. Dieser Code gibt die Identifikationsnummer der betreffenden Fassung an und erlaubt es, daraus sofort die Koordinaten X, Y, Z des assoziierten Punktes A abzuleiten.

[0039] Es kann vorgesehen sein, daß die Scheibe **15** ferner einen (hier nicht dargestellten) Schalter oder Unterbrecher enthält, der mit dem Sender **19** in der Weise verbunden ist, daß der Sender nur aktiv ist, solange der Positionssensor **107** gegen den Grund des Peilungskonus **16** anliegt.

[0040] Mit dem Bezugszeichen **20** ist eine lesbare Codierung bezeichnet, die auf die Elektronik-Karte **17** gedruckt ist, was eine zuverlässige Identifizierung erlaubt, wenn die Fassung ausgebaut wird oder wenn die Senderanordnung ausgewechselt werden soll. In der Praxis kann es genügen, einen Code mit 6 Bits zu verwenden.

[0041] Das erfindungsgemäße System zur Positionspeilung ist selbstverständlich in keiner Weise auf einen bestimmten Typ einer dreidimensionalen Vorrichtung beschränkt, und es kann auch eine Anwendung mit Bearbeitungsvorrichtungen, beispielsweise mit mehrachsigen Fräsmaschinen, vorgesehen sein.

[0042] In der **Fig. 4** ist eine solche Bearbeitungsvorrichtung, die mit **200** bezeichnet ist, dargestellt. Die Vorrichtung **200** umfaßt einen Basiswagen **201**, der mittels Rollen **202**, die mit Codierern versehen sind, über die Tragewand **1** bewegt werden kann. Ein im wesentlicher vertikaler Träger **206** erstreckt sich oberhalb des Wagens **201** und trägt einen horizontalen Haken **204**, an dessen Ende ein Werkzeugträger **205** angeordnet ist, welcher an einem geeigneten Werkzeug **210** endet.

[0043] Es ist von Interesse, die Position der Mitte des Werkzeugs **210** in Bezug auf ein festes Bezugssystem, das mit der horizontalen Tragewand **1** verknüpft ist, mit Genauigkeit peilen zu können. Hierfür ist vorgesehen, daß der Wagen **201** der Vorrichtung **200** mit einem oder mehreren Gelenkarmen **203** (im vorliegenden Fall mit zwei solchen Gelenkarmen) versehen ist, die an einem Positionssensor **207** enden, wobei der oder die Arme, wie vorstehend ausgeführt, mit einem Empfangsmittel versehen sind, das dazu in der Lage ist, den Code zu detektieren, der

von irgendeiner Fassung **10** aus der Mehrzahl von interaktiven integrierten Fassungen ausgesandt wird, während der assoziierte Positionssensor in Kontakt mit derselben gebracht wird.

[0044] So wird die Bearbeitungsvorrichtung **200** in die Nachbarschaft des betreffenden Objekts, im vorliegenden Fall einer Fahrzeugkarosserie V, die in strichpunktieren Linien schematisch dargestellt ist, gebracht, und anschließend verwendet man die Positionssensoren **207** der Gelenkarme **203**, indem man die Sensoren in Kontakt mit mehreren in der Umgebung angeordneten Fassungen **10** bringt, und zwar durch Anlegen des Sensors gegen den Grund des assoziierten Peilungskonus derselben. Die in die Rollen **202** integrierten Codierer und die den dreidimensionalen Bewegungen des Werkzeugs **210** zugeordneten Bewegungssensoren erlauben es, die räumliche Position des Werkzeugs **210** in dem festen Referenz-Dreibein, das der Tragewand zugeordnet ist, mit großer Präzision zu peilen.

[0045] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Ausführungsformen beschränkt, die vorstehend beschrieben worden ist, sondern umfaßt sämtliche möglichen Ausführungsformen, die durch die Ansprüche definiert sind.

Patentansprüche

1. System zur Positionspeilung einer dreidimensionalen Meßvorrichtung oder Bearbeitungsvorrichtung in einem festen Bezugssystem, wobei die Vorrichtung auf einer im wesentlichen ebenen Tragewand angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß – die Tragewand (**1**) mit einer Mehrzahl von integrierten interaktiven Fassungen (**10**) versehen ist, wobei jede Fassung (**10**) mit einem Sendemittel (**19**) versehen ist, das dazu dient, einen vorbestimmten Code auszusenden, welcher es erlaubt, die betreffende Fassung (**10**) zu identifizieren und daraus die Koordinaten eines assoziierten Punktes (A) der Tragewand abzuleiten; und

– die dreidimensionale Vorrichtung (**100; 200**) mit mindestens einem Gelenkarm (**103; 203**) versehen ist, der an einem Positionsfühler (**107; 207**) endet, wobei der Arm mit einem Empfangsmittel (**109; 209**) versehen ist, welches dazu in der Lage ist, den Code zu detektieren, der von einer Fassung (**10**) aus der Mehrzahl von Fassungen ausgesandt wird, wenn der Positionsfühler in Kontakt mit derselben gebracht wird.

2. System zur Positionspeilung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine im wesentlichen vertikale Wand (**2**), die zu der Tragewand (**1**) benachbart ist, ebenfalls mit einer Mehrzahl von integrierten interaktiven Fassungen (**10**) versehen ist, wobei diese Fassungen von derselben Art sind wie diejenigen, mit denen die Tragewand versehen ist.

3. System zur Positionspeilung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fassungen (10) derselben Wand (1; 2) so angeordnet sind, daß sie zumindest einen Teil eines Liniengitters bilden.

4. System zur Positionspeilung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine, vorzugsweise jede, Fassung (10) ein Gehäuse (13) umfaßt, das in einer Bohrung (11) der assoziierten Wand (1; 2) angeordnet ist, wobei das Gehäuse das Sendemittel (19) und einen Peilungskonus (16) enthält, dessen Achse (D) durch den assoziierten Peilungspunkt (A) der Wand verläuft.

5. System zur Positionspeilung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendemittel mindestens einer, vorzugsweise jeder, Fassung (10) einen Infrarot-Sender (19) umfaßt, der mit einer Elektronik-Karte (17) verbunden ist, welche in dem Gehäuse (13) der Fassung angeordnet ist.

6. System zur Positionspeilung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Peilungskonus (16) einen Bestandteil einer mit einem Gewinde versehenen Scheibe (15) bildet, die den Sender (19) trägt, wobei die Scheibe in dem Gehäuse (13) der Fassung so positioniert ist, daß der Positionsfühler (107; 207) an dem assoziierten Punkt (A) zentriert ist, wenn er an den Grund des Peilungskonus herangebracht wird.

7. System zur Positionspeilung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (15) einen Schalter enthält, der in der Weise mit dem Sender (19) verbunden ist, daß der Sender nur dann aktiv ist, wenn der Positionsfühler (107; 207) gegen den Grund des Peilungskonus (16) anliegt.

8. System zur Positionspeilung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (13) mindestens einer, vorzugsweise jeder, Fassung (10) mittels eines abnehmbaren Deckels (14) verschließbar ist, der, in der Schließstellung, mit dem Niveau der Ebene der assoziierten Wand (1; 2) bündig ist.

9. System zur Positionspeilung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinaten des Peilungspunktes (A) jeder der verwendeten Fassungen (10) in Verbindung mit dem entsprechenden Identifikationscode in eine gemeinsame Tabelle eingetragen sind, vorzugsweise im Speicher eines angeschlossenen Verarbeitungsrechners.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

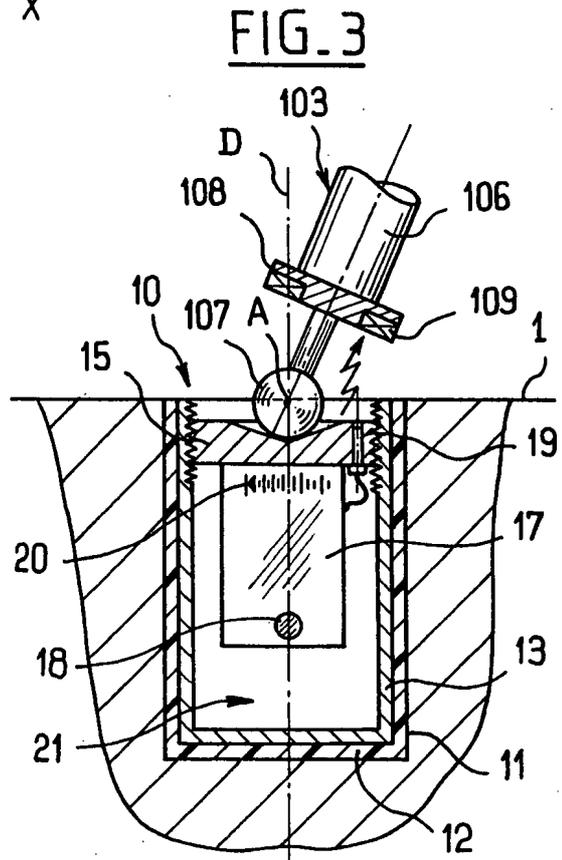
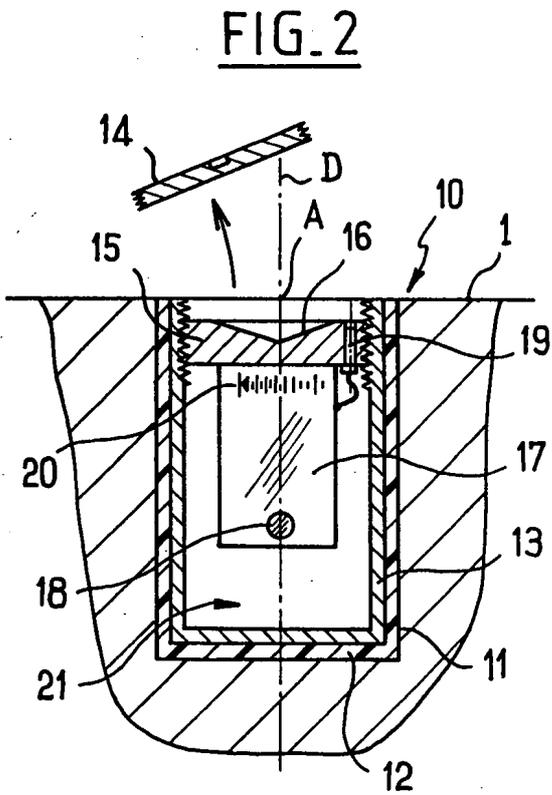
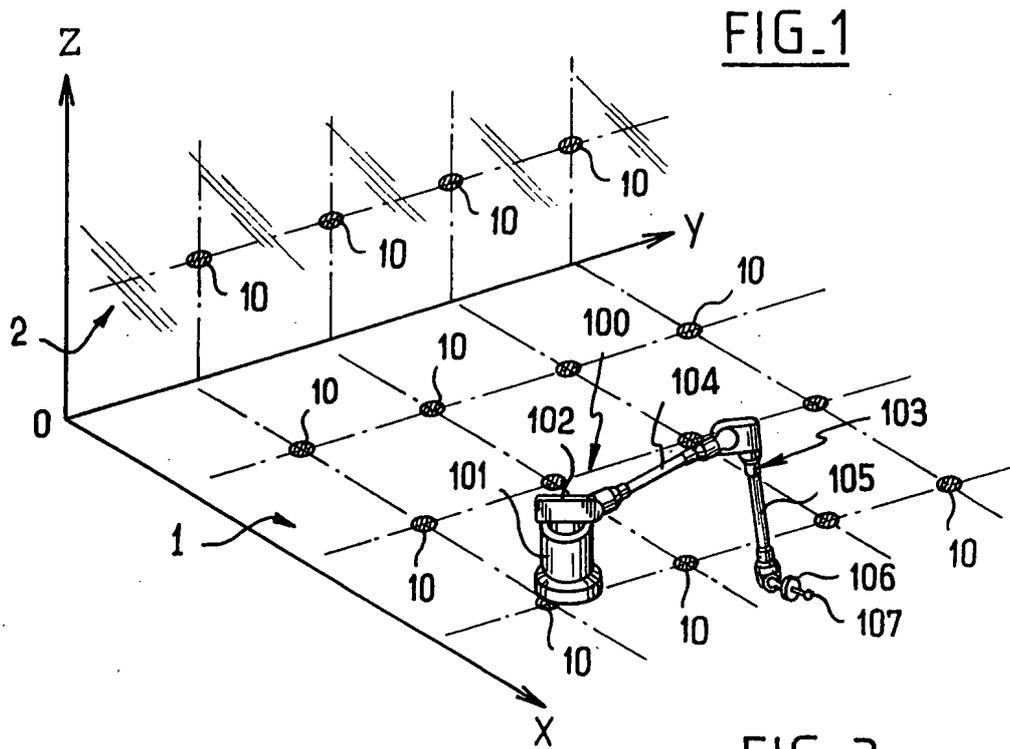


FIG. 4

