CH 685085 B5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 685085 B5

(51) Int. Cl.[6]: B 24 B 29/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT B5

Die technischen Unterlagen stimmen überein mit der beigehefteten Auslegeschrift Nr. 685 085 G

(21) Gesuchsnummer: 1138/93

(22) Anmeldungsdatum: 15.04.1993

(42) Gesuch bekanntgemacht: 31.03.1995

(44) Auslegeschrift veröffentlicht: 31.03.1995

(24) Patent erteilt: 29.09.1995

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.09.1995

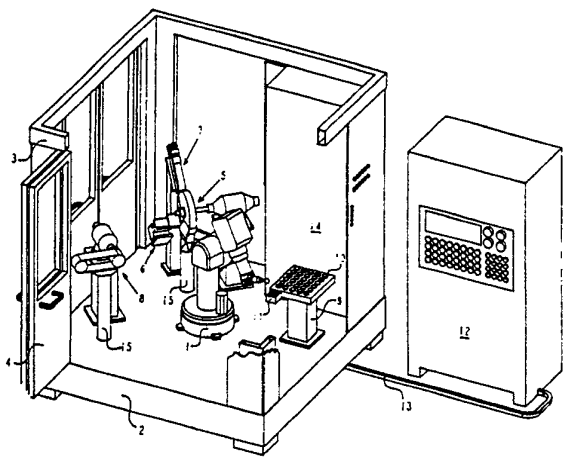
(73) Inhaber:
Insys Industriesysteme AG, Worblaufen

(72) Erfinder:
Wiedmer, Peter, Ueberstorf
Reinmann, Andreas, Zuchwil

(74) Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

(54) Oberflächenbearbeitungsanlage und Verfahren zu deren Betrieb.

(57) Zur Oberflächenbearbeitung von Werkstücken, beispielsweise Uhrenschalen, ist ein Roboter (1) vorgesehen, welcher einzelne Werkstücke aus einem Magazin (10) entnehmen kann. Er führt dann programmgesteuert die Werkstücke in Bearbeitungsstationen (5, 8), in welchen er dieselben in die erforderlichen Bearbeitungspositionen bringt. Mindestens eine Bearbeitungsstation (5) ist mit einer Abrichtvorrichtung (6) und einer Pasten-Auftragvorrichtung (7) ausgestattet. Der Roboter (1) selbst kann dazu dienen, die Abmessung eines Werkzeugs zu erfassen. Es wird damit eine optimale Bearbeitung gleichbleibender Qualität in rationeller Weise sichergestellt.



CH 685085 A3

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 685085 G A3

(51) Int. Cl.[6]: B 24 B 29/00

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) AUSLEGESCHRIFT A3

(21) Gesuchsnummer: 1138/93

(22) Anmeldungsdatum: 15.04.1993

(42) Gesuch bekanntgemacht: 31.03.1995

(44) Auslegeschrift veröffentlicht: 31.03.1995

(71) Patentbewerber:
Insys Industriesysteme AG, Worblaufen

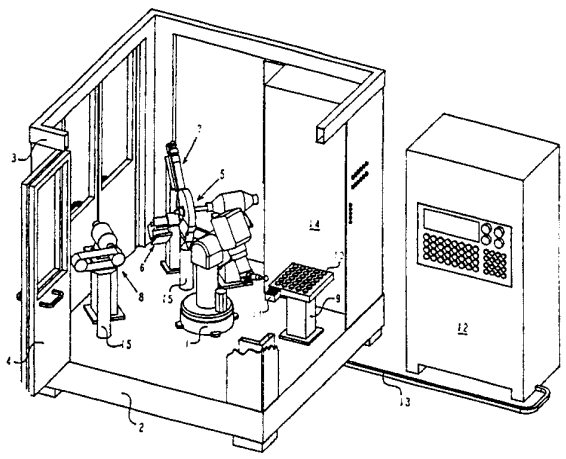
(72) Erfinder:
Wiedmer, Peter, Ueberstorf
Reinmann, Andreas, Zuchwil

(74) Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

(56) Recherchenbericht siehe Rückseite

(54) Oberflächenbearbeitungsanlage und Verfahren zu deren Betrieb.

(57) Zur Oberflächenbearbeitung von Werkstücken, beispielsweise Uhrenschalen, ist ein Roboter (1) vorgesehen, welcher einzelne Werkstücke aus einem Magazin (10) entnehmen kann. Er führt dann programmgesteuert die Werkstücke in Bearbeitungsstationen (5, 8), in welchen er dieselben in die erforderlichen Bearbeitungspositionen bringt. Mindestens eine Bearbeitungsstation (5) ist mit einer Abrichtvorrichtung (6) und einer Pasten-Auftragvorrichtung (7) ausgestattet. Der Roboter (1) selbst kann dazu dienen, die Abmessung eines Werkzeugs zu erfassen. Es wird damit eine optimale Bearbeitung gleichbleibender Qualität in rationeller Weise sichergestellt.



Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellectuale

RECHERCHENBERICHT

Patentgesuch Nr
HO 16005
CH 113893

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,A	CH-A-658 216 (BULA & FILS) * das ganze Dokument *	1
A	US-A-2 177 992 (C.R.MOON) * Ansprüche *	1,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 234 (M-334)(1671) 26. Oktober 1984 & JP-A-59 115 156 (HOTANI K.K.) * Zusammenfassung *	1
A	EP-A-0 474 588 (GEBRÜDER SULZER AG) * Seite 3, Zeile 31 - Zeile 46 *	1
A	DE-A-35 35 101 (VEB AUER BESTECK- UND SILBERWARENWERKE) * Zusammenfassung *	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 28 (M-1072)23. Januar 1991 & JP-A-02 269 539 (OLYMPUS OPTICAL CO LTD) 2. November 1990 * Zusammenfassung *	1
A	EP-A-0 487 460 (MAPOS ITALIANA S.R.L.)	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)

B24B
B23Q

1

Abschlußdatum der Recherche	EPA Prüfer
20. Januar 1994	

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C16)

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Oberflächenbearbeitungsanlage oder Endbearbeitungsanlage mit einzelnen Bearbeitungsstationen und einem Roboter zum Zuführen je eines Werkstücks in die Bearbeitungsstationen bzw. zum Handhaben in den Bearbeitungspositionen. Eine solche Anlage zur Endbearbeitung von Uhrenschalen ist in der EP-B1 0 236 368 beschrieben. Diese Anlage ist mit gewissen Nachteilen behaftet. So wird die Abnützung eines Bearbeitungswerkzeugs in Abhängigkeit von der Zahl bearbeiteter Werkstücke oder der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors des Werkzeugs ermittelt und der Werkzeugträger wird entsprechend nachgestellt, was eine aufwendige Lösung ergibt. Polierpaste wird auf eine Polierscheibe aufgesprüht. Damit ist man beschränkt sowohl in der Zahl verfügbarer Pasten und in der Auswahl brauchbarer Werkzeuge welche flüssige Pasten annehmen.

Während bei der bekannten Anlage bessere Bearbeitungsbedingungen durch die besondere Ausführung des Roboters als Pendelroboter angestrebt wurden, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine wesentliche Verbesserung der Bearbeitung und zugleich Rationalisierung zu erzielen. Diese Aufgabe wird durch eine oder mehrere der Massnahmen gemäss Anspruch 1 gelöst. Die Möglichkeit einen festen Block, insbesondere einen handelsüblichen zylindrischen Stock von Polierpaste zu verwenden, erlaubt einen kostengünstigen Betrieb ohne besonderen Wartungsaufwand. Die Abrichtvorrichtung gestattet eine wesentliche Verbesserung der Bearbeitungsqualität, insbesondere der Einhaltung genau gleicher Bearbeitungsqualität über lange Zeit. Besonders vorteilhaft ist es, dem Roboter das Erfassen der Abmessung mindestens eines Werkzeugs zu überlassen.

Die Erfindung wird nun anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 ist eine räumliche Gesamtdarstellung der Anlage,

Fig. 2 zeigt eine Polierstation mit einer radial wirkenden Polierscheibe,

Fig. 3 zeigt den Roboter in Messstellung zum Erfassen der Abmessung eines Bearbeitungswerkzeugs,

Fig. 4 zeigt einen Axialschnitt durch einen Greifer des Roboters,

Fig. 5 zeigt eine Ansicht des Greifers, und

Fig. 6 zeigt eine andere Ausführungsform des Greifers.

Ein 6-achsiger Knickarmroboter 1 ist auf dem Grundgestell 2 eines Schutzgehäuses 3 befestigt. Durch eine Türe 4 ist dieses Schutzgehäuse zugänglich. Eine Polierstation 5 weist ein Abrichtgerät 6 und ein Pastenauftraggerät 7 auf. Im weiteren ist eine Bandschleifstation 8 vorhanden. Auf einem Tisch 9 können Werkstückmagazine 10 im Zugänglichkeitsbereiche des Roboters in bestimmter Position aufgesetzt werden. Am Tisch 9 ist eine Orientierungsvorrichtung 11 angebracht, in welche der Roboter einzelne Werkstücke einsetzen und genau orientieren und dann wieder erfassen kann. In einem Steuerschrank 12, der über ein Kabel 13 mit der Elektrik 14 verbunden ist, befindet sich die Programmsteuerung für die gesamte Anlage. Den einzelnen Bearbeitungswerkzeugen sind Absaugvorrichtungen 15 zugeordnet.

Fig. 2 zeigt schematisch den Aufbau der Polierstation 5. Auf einem Ständer 16 ist ein nicht dargestellter Antriebsmotor fest montiert, auf dessen Achse die Polierscheibe 17 befestigt ist. Die Bezeichnung Polierstation bzw. Polierscheibe ist nicht einschränkend zu verstehen. Die Station kann mit Scheiben zum Entgraten, Satinieren oder dergleichen ausgerüstet werden. Die Abrichtvorrichtung 6 weist ein geeignetes Abrichtwerkzeug 18 für die Polierscheibe 17 auf, welches sich in einer Ruheposition in einem bestimmten radialen und axialen Abstand von der Polierscheibe befindet. Das Abrichtwerkzeug 18 ist auf einem Schlitten 19 befestigt, welcher in einer Führung 20 mittels eines pneumatischen Zylinders oder sonstigen Antriebs längs der Führung 20 axial bezogen auf die Achse der Polierscheibe 17 hin- und herbewegt werden kann. Die Führung 20 kann mittels einer Feineinstellspindel 21 in Radialrichtung eingestellt werden. Die Spindel 21 kann einerseits mittels einer Handkurbel 22 von Hand eingestellt werden. Ein Antriebsaggregat 23, beispielsweise ein pneumatischer Zylinder, kann über ein schematisch dargestelltes Klinkengetriebe 24 die Spindel 21 schrittweise verdrehen. Das ganze Aggregat kann mittels eines pneumatischen Zylinders 25 um einen bestimmten Weg radial zugestellt werden, um das Abrichtwerkzeug 18 in die Abrichtposition zu bringen.

Die Arbeitsweise der Abrichtvorrichtung ergibt sich weitgehend aus der vorstehenden Beschreibung. Die Anfangsposition in Radialrichtung wird mittels der Handkurbel 22 beim Einrichten der Anlage eingestellt. Zum Abrichten wird sodann das ganze Aggregat mittels des Zylinders 25 in die Abrichtposition vorgeschoben, und dann wird das Abrichtwerkzeug 18 axial hin- und herbewegt, um die rotierende Polierscheibe 17 auf ihrer ganzen axialen Breite gleichmässig abzurichten. Dann wird das Abrichtaggregat in radialer Richtung zurückgezogen und zugleich wird die Spindel 21 mittels des Antriebs 23, 24 um einen bestimmten, vorgewählten Betrag verdreht, um das Abrichtwerkzeug 18 um einen bestimmten Betrag zuzustellen für den nächsten Abrichtvorgang.

Das Abrichtwerkzeug 18 kann starr, als Kamm oder dergleichen oder als rotierende Schleifscheibe oder dergleichen ausgebildet sein. Es kann auch ein Form-Abrichtwerkzeug zum Abrichten eines bestimmten Scheibenprofils montiert werden, das nur radial zugestellt wird.

In der Pastenauftragvorrichtung 7 befindet sich ein zylindrischer Block 26 fester Paste in einem Halter 27 der in radialer Richtung verschiebbar ist. Auf den Halter 27 wirken ein Radialantrieb 28 und ein Drehantrieb 29. Die Radialbewegung wird über ein schematisch dargestelltes Federelement 30 an den Halter 27 übertragen und an diesem Federele-

ment ist ein Sensor 31 angebracht der auf die Einfederung des Federelementes anspricht.

Zum Auftragen von Paste auf die Polierscheibe 17 wird jeweils der Halter 27 mit der Paste 26 durch den Antrieb 28 an die rotierende Polierscheibe 17 vorgeschoben und angedrückt. Sobald hierbei der Sensor 31 eine bestimmte Einfederung des Federelementes 30 feststellt, spricht er an und der Radialantrieb 28 wirkt noch während einer vorbestimmten Zeit weiter, wobei das Federelement 30 die Andruckkraft der Paste bestimmt. Dann wird der Radialantrieb 28 umgesteuert und hebt die Paste 26 von der Polierscheibe 17 ab. Hierauf bewirkt der Drehantrieb 29 eine bestimmte Verdrehung des Halters 27 und der Paste 26 um je einen bestimmten Drehwinkel, so dass die Paste 26 immer gleichmässig abgetragen wird. Dabei wird der Drehwinkel bei schmalen Scheiben kleiner gewählt als bei breiten.

Fig. 3 zeigt den Roboter 1 und die Polierscheibe 17 in grösserem Massstab. Die Achse 32 (IV) des Roboters ist mit seitlichen Fortsätzen 33 und 34 versehen, zwischen welchen eine Lichtschranke mit dem Lichtstrahl 35 besteht. Die Achse (V + VI) mit dem Greifer 37 bzw. dem Werkstück kann ganz aus dem Bereich der Lichtschranke nach oben geschwenkt werden. Bei dieser Stellung können die Fortsätze 33 und 34 seitlich der Polierscheibe 17 eingefahren werden, so dass der Umfang der Polierscheibe in den Bereich der Lichtschranke bzw. des Lichtstrahls 35 gelangt. Wenn hierbei der Lichtstrahl 35 durch die Polierscheibe 17 unterbrochen wird, ergibt sich aus der in diesem Moment erreichten Stellung des Roboters die Abmessung der Polierscheibe 17. Gestützt auf dieses Messergebnis kann nun das Roboterprogramm korrigiert werden, damit unabhängig von der Abmessung der Polierscheibe 17 die Werkstücke durch den Roboter in den korrekten Positionen an die Polierscheibe geführt werden. Selbstverständlich kann eine entsprechende Messvorrichtung zur Ermittlung der Abmessungen irgendeines anderen Werkzeuges, beispielsweise einer Schleifscheibe, benützt werden.

Fig. 4 zeigt schematisch die Achse 36 (VI) des Roboters mit einem erfindungsgemässen Greifer. In einem ortsfesten, ringförmigen Teil 38 ist ein Träger 39 der mit der Roboterwelle 36 verbunden ist, drehbar gelagert. Der Träger 39 ist fest verbunden mit einem Tubus 40, an welchem der eigentliche Greifer 37 angebracht ist. Im Tubus 40 ist ein Stössel 41 axial verschiebbar. Der Stössel 41 ist mit einem Kolben 42 verbunden, der in einem doppelt wirkenden Zylinder 43 beweglich ist. Über Drucklufteinlässe 44 und 45, entsprechende Ringnuten im Träger 39 und Kanäle 46 und 47 kann Druckluft über oder unter dem Kolben 42 zugeführt werden, um den Stössel 41 nach oben oder nach unten zu drücken. Die eigentliche Zange 37 besteht aus einer am Tubus 40 befestigten Hülse 48 die durch Schlitze 49 in bewegliche Arme 50 aufgeteilt ist. Zwischen diesen Armen und dem vorderen Ende des Stössels 41 ist eine konische, mäanderförmige Blattfeder 51 eingesetzt. Die Greiferarme bilden eine Ringnut 52, welche der Halterung eines Werkstücks, beispielsweise einer Uhrenschale, dient. Zum Ergreifen eines Werkstücks wird der Stössel 41 vorerst zurückgezogen, und damit die Feder 51 entlastet, womit die Greiferarme 50 elastisch in eine innere Ruhestellung gehen, so dass der Greifer in den Hohlraum eines Werkstücks eingeführt werden kann. Dann wird die Druckluft umgesteuert, und der Stössel 41 nach unten gepresst, womit die Greiferarme 50 gespreizt werden, um das Werkstück von innen zu erfassen. Das Werkstück ist dann an der Aussenseite frei zugänglich für die Bearbeitungsvorgänge.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante des Greifers. Anstelle eines kreisförmigen Kranzes von Greiferarmen sind nur zwei seitliche Greiferarme 53 und 54 vorgesehen, die je eine innenliegende Nut 55 aufweisen, um ein Werkstück von aussen zu ergreifen. Entsprechend ist zwischen den Greiferarmen und dem Stössel 41 je eine geneigte Blattfeder 56 angeordnet, welche in der erwähnten Weise die Greiferarme zu spreizen gestattet.

Die Greiferausführung gemäss Fig. 4 bis 6 gestattet bei einfachem Aufbau sehr hohe Genauigkeit bei grossem Hub, weil die Greiferarme praktisch starr mit den sie tragenden Elementen bzw. dem Roboter verbunden sind und lediglich durch elastische Verformung geöffnet und geschlossen werden. Bei der Ausführung gemäss Fig. 6 können übrigens anstelle von Blattfedern quasi starre Hebel eingesetzt werden.

Beliebige Greifer, z.B. diejenigen nach Fig. 4 bis 6 können am gleichen Tubus 40 wahlweise angebracht werden.

Die Arbeitsweise der gesamten Anlage ergibt sich weitgehend aus der vorstehenden Beschreibung. Der Roboter erfasst jeweils einzelne Werkstücke im Magazin 10, führt sie in die Orientierungseinrichtung 11 und erfasst sie definitiv in genau orientierter Position. Dann werden die Werkstücke nacheinander in die Bearbeitungspositionen geführt, beispielsweise zuerst zur Bandschleifstation 8 und dann zur Polierstation 5. Bevor die Werkstükke in der Polierstation bearbeitet werden, wird jeweils vor jedem Arbeitsgang oder aber je nach einer bestimmten Anzahl von Arbeitsgängen die genaue Dimension der Polierscheibe 17 erfasst und das Steuerprogramm entsprechend korrigiert. Die fertig bearbeiteten Werkstücke werden dann durch den Roboter wieder ins Magazin 10 gelegt und gegen ein nächstes unbearbeitetes Werkstück ausgetauscht.

Uhrenschalen oder andere Werkstücke können mittels einer anderen Kombination von Bearbeitungsstationen bearbeitet werden.

Patentansprüche

1. Oberflächenbearbeitungsanlage mit einzelnen Bearbeitungsstationen (5, 8) und einem Roboter (1) zum Zuführen je eines Werkstücks insbesondere einer Uhrenschale in die Bearbeitungsstationen bzw. in die erforderlichen Bearbeitungspositionen, gekennzeichnet durch mindestens eines der folgenden Merkmale:

a) eine Auftragsvorrichtung (5) für Polierpaste auf eine Radial-Polierscheibe (17), mit einem Halter (27) für einen Pastenblock (26), und mit einem

Antrieb (28, 29) zum schrittweisen Drehen und zum Zustellen und Rückführen des Halters (27),
b) ein Abrichtgerät (6) für die Radial-Polierscheibe (17), die automatisch radial zustellbar und von Hand radial nachstellbar ist, und das ein axial zustellbares Abrichtwerkzeug (18) aufweist,
c) eine am Roboter (1) angebrachte Messvorrichtung (33–35) zum Erfassen der Abmessung mindestens eines Bearbeitungswerkzeuges (17) und Mittel zur Korrektur des Bearbeitungsprogramms in Abhängigkeit des Messergebnisses,
d) eine transportables Magazin (16) für rohe und bearbeitete Werkstücke mit einer zugeordneten Orientierungsstation (11) für Werkstücke am Robotergreifer.

2. Anlage nach Anspruch 1, mit einem Greifer oder einer Zange für Werkstücke, wobei der Greifer bzw. die Zange ein Spannorgan mit elastischen Greifarmen (50; 53, 54) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifarme (50; 53, 54) mittels geneigter Stützorgane (51) an einem im Spannorgan verschiebbaren Stössel (41) abgestützt sind.

3. Anlage nach Anspruch 2, mit einer Spannhülse (48) deren Greifende durch axiale Schlitze (49) in radial bewegliche Greifarme (50) aufgeteilt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifarme (50) mittels eines konischen Stützorgans (51) an dem in der Spannhülse (48) axial verschiebbaren Stössel (41) abgestützt sind.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützorgan (51) als mäanderförmige Blattfeder ausgebildet ist.

5. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stössel (41) pneumatisch betätigbar ist, und dass Druckluft dem drehbaren Greifer durch eine Drehdurchführung (38, 39) zugeführt wird.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsvorrichtung eine Feder (30), z.B. eine pneumatische Feder zwischen dem Halter (27) und einem Antrieb (28) für denselben aufweist.

7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abrichtwerkzeug (18) auswechselbar ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Roboterarm (32) am freien Ende Fortsätze (33, 34) aufweist zwischen welchen eine Lichtschranke (35) zum Erfassen der Dimension liegt, und dass Mittel vorhanden sind, die aus der Position des Roboters beim Unterbrechen des Strahls der Lichtschranke (35) auf die Dimension des Werkzeugs (17) schliessen und die Korrektur des Programms entsprechend bewirken.

9. Verfahren zum Betrieb der Anlage gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Roboter (1) in mindestens eine Messposition zum Erfassen der Abmessung mindestens eines Bearbeitungswerkzeugs (17) gebracht wird, bevor die Bearbeitung durch dieses Werkzeug erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer des Roboters (1) in eine Stellung weggeschwenkt wird, für welche eine Messstrecke (35) am Roboter freigegeben wird.

Fig.1

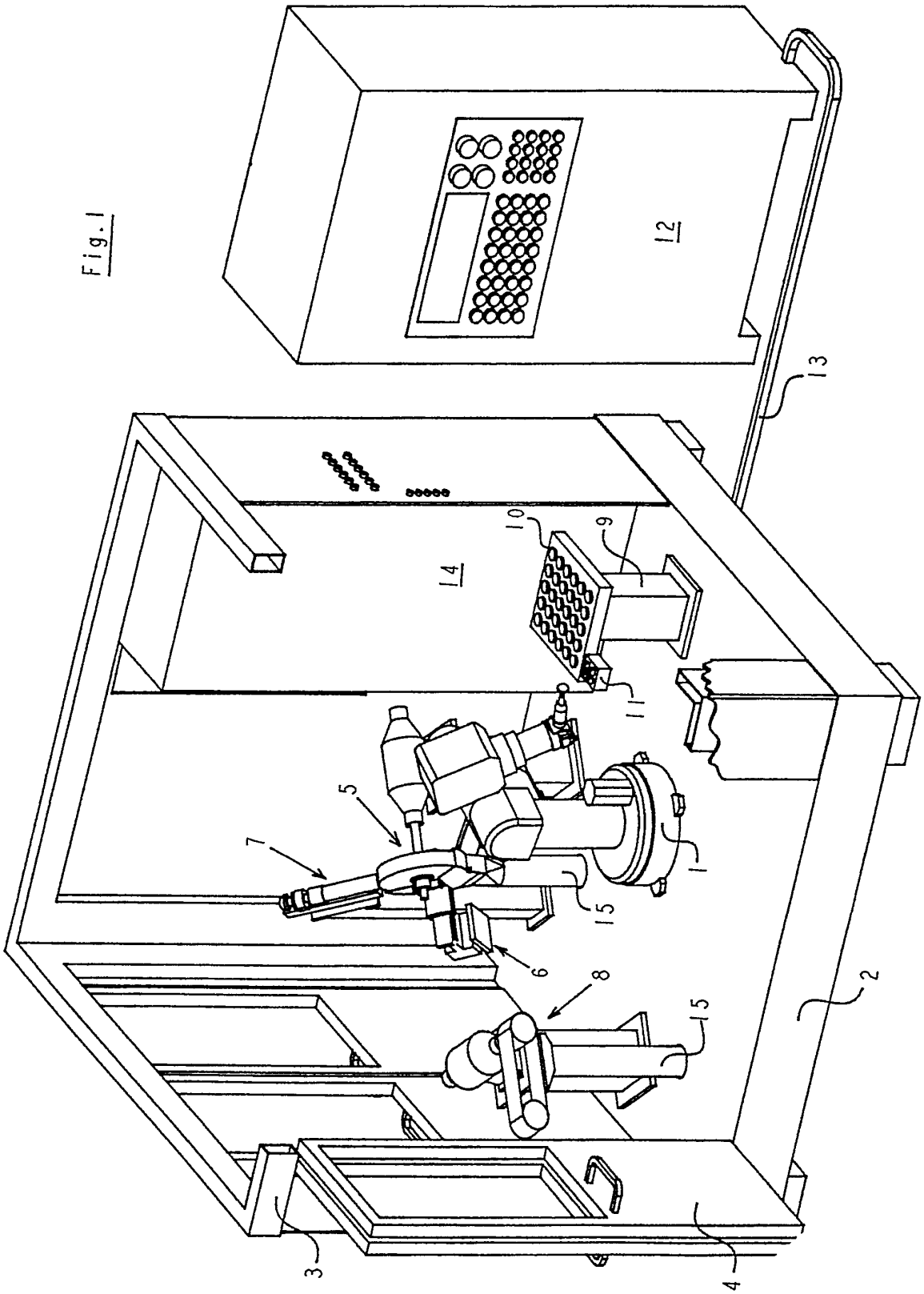
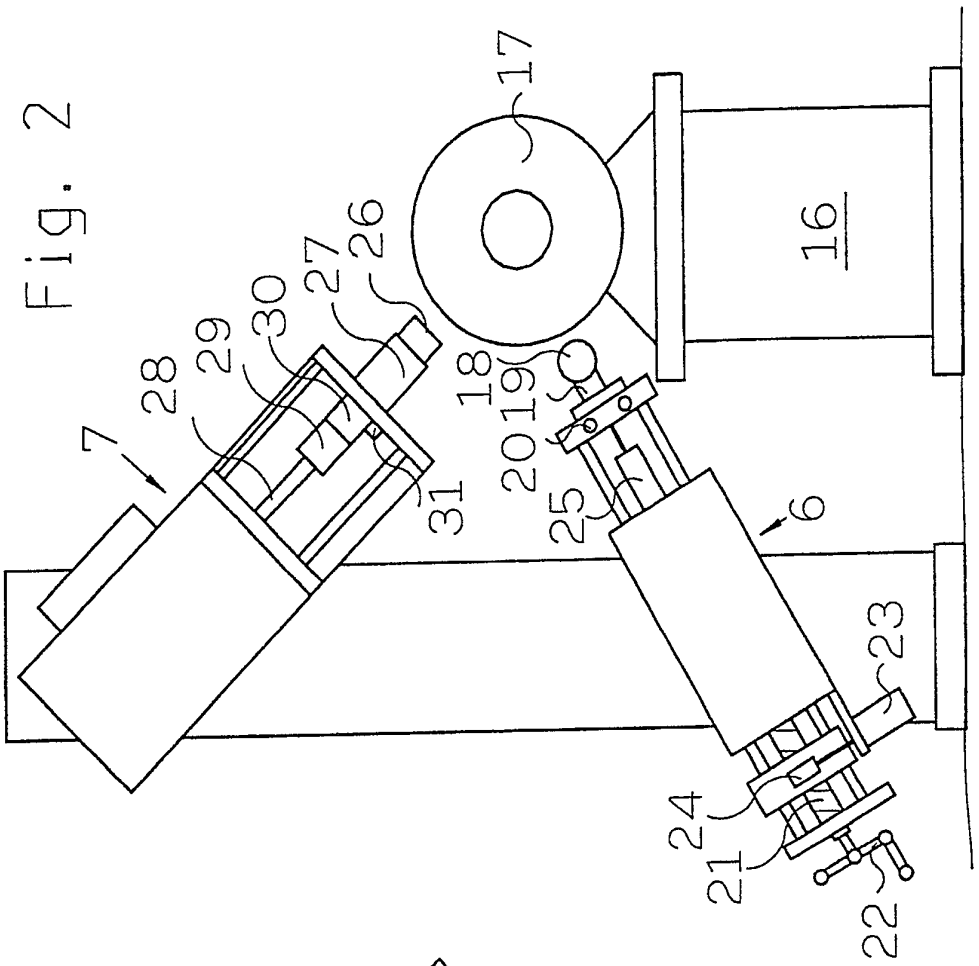


Fig. 2


17
16
26
27
30
29
28
7
18
19
20
31
25
6
23
24
21
22

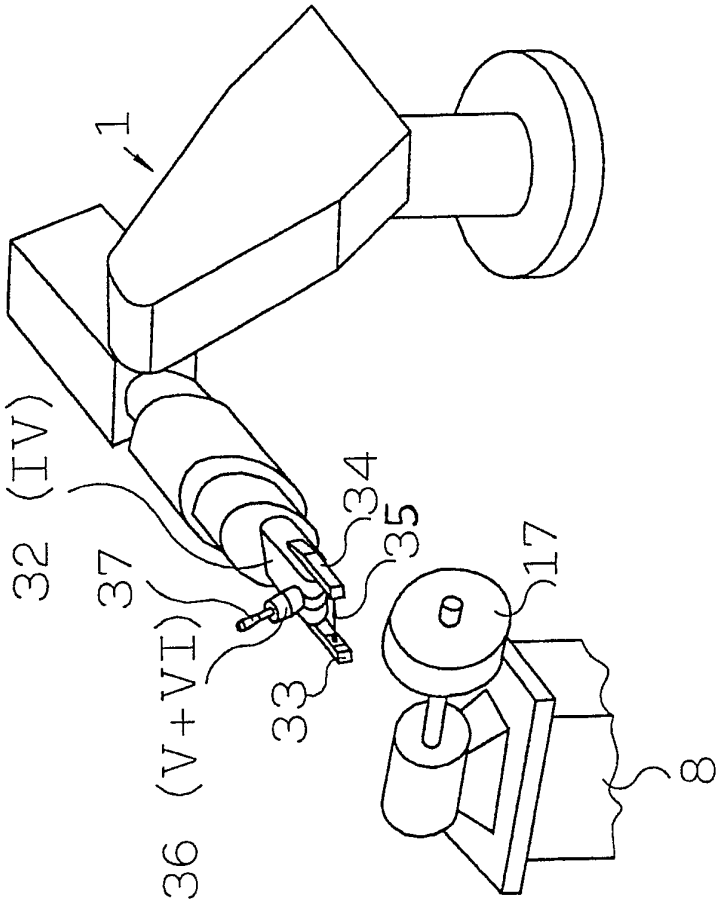

1
32 (IV)
37
36 (V+VI)
33
34
35
17
8

Fig. 3

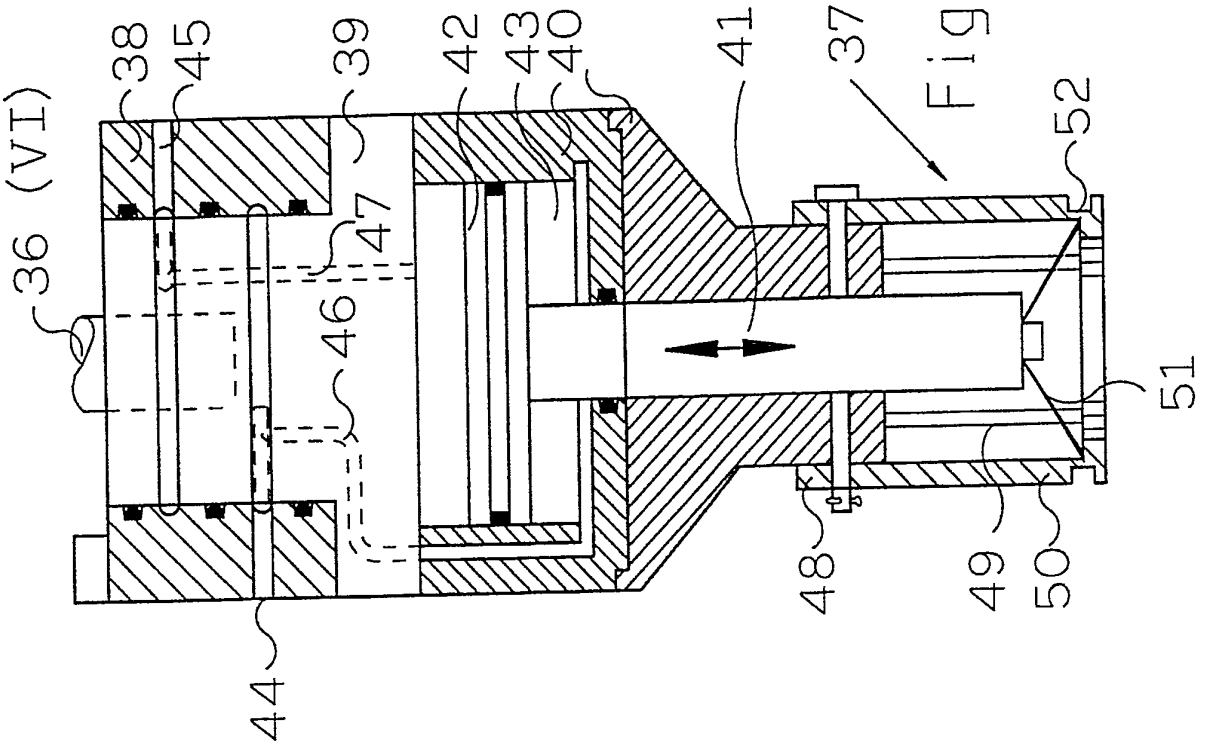


Fig.

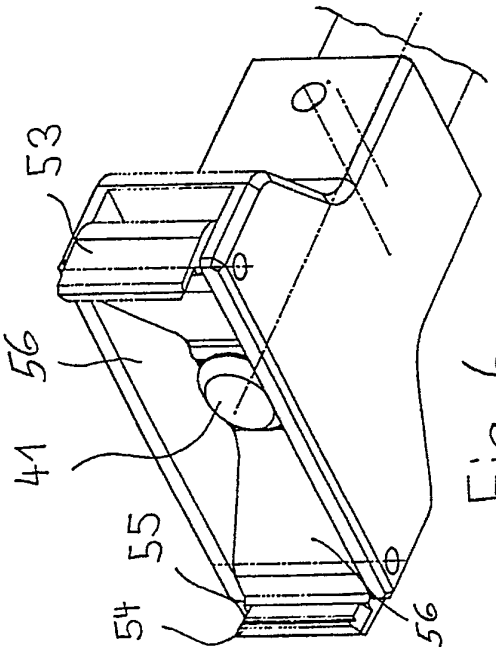


Fig. 6

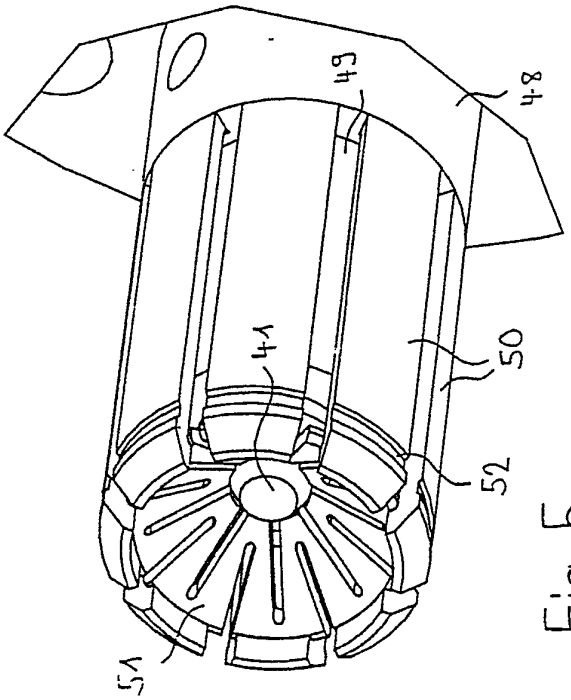


Fig. 5