

(12) Ausschließungspatent

(19) DD (11) 271 019 A7

4(51) B 23 P 19/04

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz
anerkannt nach dem Abkommen über die
gegenseitige Anerkennung von Urheber-
scheinen und anderen Schutzdokumenten
für Erfindungen vom 18. 12. 1978

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	AP B 23 P / 289 541 3	(22)	23.04.86	(45)	23.08.89
(31)	69966	(32)	26.04.85	(33)	BG

(71) siehe (73)

(72) Rossen, Vassilev I., Dipl.-Ing., BG

(73) Institut Po Technicheska Kibernetika I Robotika Akad. Bontchev St., Block 2, Sofia, BG

(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(89) 41865, BG

(54) Verfahren und Einrichtung für eine Abtastmontage zweier ineinanderdringender Teile

(55) Führungsschrägung, Klemmmöglichkeit, Montagekraft, ineinanderdringende Teile, Achsenbewegung, Vibrationsbewegung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung für eine Abtastmontage zweier ineinanderdringender Teile, welche eine maximal verdichtete Abtastzone gewährleisten, wobei der Zusammenbau der beiden ineinanderdringenden Teile bei relativ hoher Produktivität und Zuverlässigkeit unabhängig vom Vorhandensein oder Fehlen von Führungsschrägungen realisiert wird, wobei die Klemmmöglichkeit beseitigt und die Montagekraft reduziert wird. Die Aufgabe wird mittels eines Verfahrens für eine Abtastmontage von zwei ineinanderdringenden Teilen gelöst, bei dem im Prozeß der Montage eine zusammenbauende Achsenbewegung und eine suchende Vibrationsbewegung entsteht. Die Aufgabe wird auch mittels der Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einem Vibrator gelöst. Fig. 1

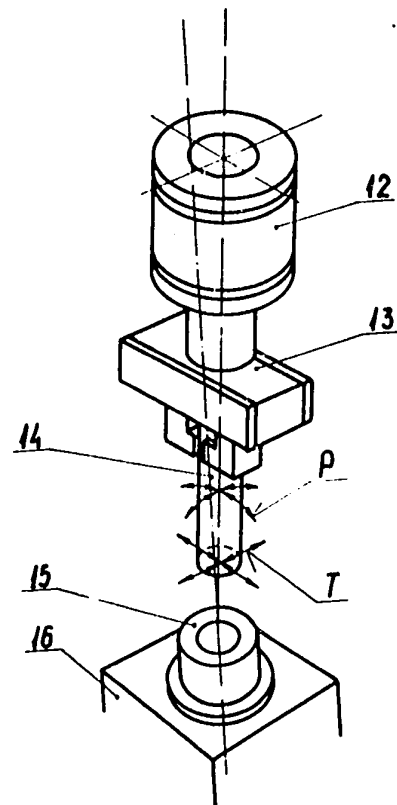


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Verfahren für eine Abtastmontage zweier ineinanderdringender Teile, bei dem im Prozeß der Montage eine zusammenbauende Achsenbewegung und eine suchende schwingende Bewegung gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß dem manipulierten Teil (14) zu Beginn des Prozesses parallel mit der zusammenbauenden Achsenbewegung eine suchende schwingende Bewegung verliehen wird, die aus zwei Bewegungen besteht, und zwar aus der suchenden linearschwingenden Querbewegung (T) und der suchenden rotationsschwingenden Querbewegung (P), die sich ununterbrochen und der Reihe nach zeitlich abwechseln, wobei der Teil (14) in einer Ebene eine Translationsbewegung und um das Zentrum seines vorderen Ende in einer zweiten Ebene eine Rotationsbewegung ausführt, wobei beide Ebenen untereinander einen Winkel schließen und sich ununterbrochen und synchron miteinander um die Ausgangsposition (I) der Achse des Teils (14) drehen und anschließend beim ursprünglichen Eindringen von einem Teil (14) in den anderen (15) und bis zum endgültigen Zusammenbau der manipulierte Teil (14) parallel mit seiner Achsenbewegung lediglich eine rotationsschwingende Bewegung (P) ausführt, deren Ebene sich auf ähnliche Art weiterdreht.
2. Einrichtung für eine Abtastmontage zweier ineinanderdringender Teile mit einem Vibrator, bestehend aus einem ersten und einem zweiten Kanal, wobei jeder von ihnen mit je einer Eingangsöffnung, verbunden mit einer Druckquelle und je einer mit der Atmosphäre verbundenen Ausgangsöffnung versehen ist, wobei sich in jedem der Kanäle je eine freibewegliche Kugel befindet, wobei die Rundlaufachsen der Kugel um die Vibratorachse unterschiedliche Größen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangsöffnung (4) des ersten Kanals (2) der Eingangsöffnung (5) des zweiten Kanals (3) entgegengesetzt gerichtet ist, wobei die im ersten Kanal (2) angeordnete Kugel (9) frei zur Bewegung ist in einer Richtung, die der Richtung der im zweiten Kanal (3) angeordneten Kugel (10) entgegengesetzt ist und der Vibrator (1) fest an einen passiven Akkomodator (12) und Greifer (13) angeschlossen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Verfahren und Einrichtung für eine Abtastmontage zweier ineinanderdringender Teile mit oder ohne Führungsschrägungen mittels Roboter, Montagemaschinen u. ä.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannt ist eine Vibrationsmontage zweier ineinanderdringender Teile, bei der im Prozeß der Montage einem der Teile eine zusammenbauende Achsenbewegung verliehen wird und nach der Berührung zwischen beiden Teilen dem zweiten Teil eine suchende Vibrationsbewegung verliehen wird. Die Vibrationsbewegung des zweiten Teils wird nach dem ursprünglichen Eindringen des einen Teils in den anderen abgestellt und vom ersten die zusammenbauende Achsenbewegung wiederhergestellt, und zwar bis zur vollständigen Realisierung des Zusammenbaues.

Die Nachteile dieses Verfahrens sind folgende:

- kein Zustandekommen einer zielgerichteten suchenden Bewegung zwischen den beiden Teilen, was zur Verlängerung der Zeit für den Zusammenbau führt, niedrige Produktivität und Zuverlässigkeit bei der Durchführung der Montage;
- kein Kompensieren der normalerweise nicht vorhandenen Winkelachsmittigkeit zwischen beiden Teilen sowohl im Anfangsmoment des Zusammenbaues als auch beim Eindringen eines Teils in den anderen.

Bekannt ist eine Montageeinrichtung (SU-PS 770726), bestehend aus: Vibrator, welcher in einer Einrichtung montiert ist, die einen der Teile trägt. Der Vibrator hat zwei Kanäle, und jeder von ihnen besitzt je eine Eingangsöffnung, verbunden mit einer Druckquelle und je eine Ausgangsöffnung, verbunden mit der Atmosphäre, wobei jeder der Kanäle je eine freibewegliche Kugel aufweist. Die Rundlaufachsen der Kugel um die Vibratorachse weisen unterschiedliche Größen auf.

Die Nachteile dieser Einrichtung sind:

- der Zusammenbau von Teilen bei kleinen Spielräumen und ohne Führungsschrägungen ist nicht möglich;
- das fehlende Klemmen zwischen den zusammengebauten Teilen wird nicht gewährleistet, und die Kontaktspannung zwischen den Teilen ist nicht reduziert, infolgedessen wird der Kraftwert für deren Zusammenbau erhöht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Entwicklung eines Verfahrens und einer Vorrichtung für eine Abtastmontage, welche eine maximal verdichtete Abtastzone gewährleisten, wobei der Zusammenbau der beiden ineinanderdringenden Teile bei relativ hoher Produktivität und Zuverlässigkeit unabhängig vom Vorhandensein oder Fehlen von Führungsschrägungen realisiert wird, wobei die Klemmmöglichkeit beseitigt und die Montagekraft reduziert wird.

Die Aufgabe wird mittels eines Verfahrens für eine Abtastmontage von zwei ineinanderdringenden Teilen gelöst, bei dem im Prozeß der Montage eine zusammenbauende Achsenbewegung und eine suchende Vibrationsbewegung entsteht. Gemäß der Erfindung wird beim Prozeßbeginn dem manipulierten Teil, parallel mit der Achsenbewegung, eine suchende Vibrationsbewegung verliehen, bestehend aus: suchender linearer schwingender Querbewegung und suchender schwingender Rotationsbewegung, welche sich zeitlich der Reihe nach abwechseln, wobei der Teil eine Translationschwingung in einer Ebene und eine Rotationschwingung um das Zentrum seines vorderen Teils in einer zweiten Ebene ausführt. Beide Ebenen schließen untereinander einen Winkel und drehen sich ununterbrochen und synchron miteinander derart um die Achse, daß der manipulierte Teil gegenüber seiner Ausgangsstellung abtastet und gleichzeitig die zwischen den Teilen ursprünglich nicht existierende Winkel- und Linearachsmittigkeit aktiv überwindet. Vom ursprünglichen Eindringen des einen Teils in den anderen bis zum endgültigen Zusammenbau führt der manipulierte Teil parallel mit seiner Achsenbewegung lediglich eine schwingende Rotationsbewegung durch, deren Ebene sich weiter auf die gleiche Art und Weise bewegt, womit das Überwinden der fehlenden Winkelachsmittigkeit vollkommen beendet wird.

Die Aufgabe wird auch mittels der Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einem Vibrator gelöst, bestehend aus einem ersten und einem zweiten Kanal, wobei jeder von ihnen mit je einer Eingangsöffnung, verbunden mit einer Druckquelle, und je einer mit der Atmosphäre verbundenen Ausgangsöffnung, versehen ist. In jedem Kanal befindet sich je eine freibewegliche Kugel, wobei die Rundlaufachsen der Kugel um die Vibratorachse unterschiedliche Größen aufweisen. Gemäß der Erfindung ist die Eingangsöffnung des ersten Kanals der Eingangsöffnung des zweiten Kanals entgegengesetzt gerichtet, und die im ersten Kanal angeordnete Kugel ist frei zu Bewegung in einer Richtung, welche der Richtung der im zweiten Kanal angeordneten Kugel entgegengesetzt ist. Der Vibrator ist seinerseits fest mit einem passiven Akkomodator verbunden und an einen Greifer angeschlossen.

Die Vorteile des Verfahrens und der Einrichtung für eine Abtastmontage sind:

- Realisieren einer komplexen abtastenden Bewegung, welche sowohl die lineare als auch die fehlende Winkelachsmittigkeit zwischen den zusammenzubauenden Teilen überwindet, wobei gleichzeitig die schädliche Wirkung von der Erhöhung der Winkelachsmittigkeit bei der Überwindung der anderen vermieden wird;
- Reduzierung der Zeit für die Durchführung des Zusammenbaues und Erhöhung der Zuverlässigkeit infolge der maximalen Verdichtung der Abtastzone;
- automatisierte Durchführung des Zusammenbaues präziser Kupplungen mit minimalem Spielraum, mit minimalen oder vollkommen fehlenden Führungsschrägungen;
- Überwinden des Klemmens der Teile und Reduzierung der Kraft des Zusammenbauens.

Ausführungsbeispiele

Eine beispielhafte Ausführung der Einrichtung gemäß der Erfindung wird in den Figuren gezeigt:

- Fig. 1: Gesamtansicht der Einrichtung;
- Fig. 2: Schnitt in der Symmetrieachse der Vibrationseinheit;
- Fig. 3: Schnitt in A-A von Fig. 2;
- Fig. 4: Schnitt in B-B von Fig. 2;
- Fig. 5: Kraftdiagramm bei einseitiger Anordnung der Schleuderkräfte in der Vibrationseinheit;
- Fig. 6: Kraft-Moment-Diagramm bei vielseitiger Anordnung der Schleuderkräfte;
- Fig. 7: Schema der suchenden linearschwingenden Querbewegung des manipulierten Teils;
- Fig. 8: Schema der suchenden rotationsschwingenden Querbewegung des manipulierten Teils.

Die Einrichtung für eine Abtastmontage enthält einen Vibrator 1, der einen ersten toroidalen Kanal 2 und einen zweiten toroidalen Kanal 3, welche eine minimale Durchmesserdivergenz aufweisen, umfaßt. Jeder Kanal weist je eine Eingangsöffnung 4 und 5 auf, verbunden mit einer Druckquelle 6 und je eine Ausgangsöffnung 7 und 8, verbunden mit der Atmosphäre. Die Kanäle 2 und 3 sind voneinander entfernt, wobei in jedem von ihnen je eine freibewegliche Kugel 9 und 10 angeordnet ist. Die Eingangsöffnung 4 des ersten Kanals 2 ist der Eingangsöffnung 5 vom zweiten Kanal 3 entgegengesetzt gerichtet, wobei die im ersten Kanal 2 angeordnete Kugel 9 in einer Richtung freibeweglich ist, welche der Richtung der im zweiten Kanal angeordneten Kugel 10 entgegengesetzt ist. Der Vibrator 1 ist fest angeschlossen an dem Stirnflansch 11 des passiven Akkomodators 12 und am Greifer 13, der den manipulierenden Teil 14 trägt. Der zweite der zusammenzubauenden Teile 15 ist an der Grundeinrichtung 16 fest angeschlossen. Der passive Akkomodator 12 weist eine Grundlage 17 auf, welche an dem Endglied des Roboters (in den Fig. nicht gezeigt) fest angeschlossen ist.

Das Verfahren wird mit der Wirkung der Einrichtung für die Vibrationsmontage erklärt, die auf folgende Art und Weise arbeitet: Zu Beginn des Prozesses des Zusammenbaues wird dem manipulierten Teil 14 eine zusammenbauende Achsenbewegung mittels der Kette Roboter—passiver Akkomodator 12—Vibrator 1—Greifer 13 verliehen. Parallel damit wird von der Druckquelle 6 ein Druck zum Vibrator 1 und seinen Kanälen 2 und 3 zugeführt. Infolgedessen beginnen die Kugeln 9 und 10 sich in entgegengesetzten Richtungen in den Kanälen 2 und 3 zu bewegen, wobei sie jeweils Schleuderkräfte entstehen lassen. Da die Kugeln 9 und 10 gleiche Massen aufweisen und sich in Kreisen mit ungefähr gleichen Durchmessern bewegen, bilden sie

praktisch gleiche Schleuderkräfte f_1 und f_2 (Fig. 5 und 6). Beim Vorbeilaufen der Kugeln 9 und 10 bei einseitiger Anordnung der Schleuderkräfte f_1 und f_2 entsteht eine Gesamtkraft F , welche gleich der Summe (Fig. 5) der einzelnen Kräfte ist. Nach Fig. 6, in der das Vorbeilaufen der Kugeln 9 und 10 bei vielseitiger Anordnung der Kräfte f_1 und f_2 erfolgt, ist die Kraft F praktisch gleich Null, da sich beide Kräfte ausgleichen. In diesem Moment wirken die Kräfte f_1 und f_2 wie ein Paar und bilden gegenüber der Achse des manipulierten Teils ein Biegemoment M . Bei ihrem mehrmaligen Rundlauf laufen die Kugeln 9 und 10 an verschiedenen Punkten vorbei und bilden die Abtastwirkung auf Grund des Vorhandenseins einer minimalen Differenz in der Durchmessergröße der Kanäle 2 und 3, womit auch die maximale Verdichtung der Abtastzone gesichert wird. Die komplexe Wirkung des Ab tastens ist einerseits darauf zurückzuführen, daß der Vektor der Kraft F ununterbrochen von 0° bis 360° gedreht wird und sich zyklisch in der Größe von Null bis Maximum und umgekehrt ändert, und andererseits darauf, daß sich die Ebene des Biegemoments M ununterbrochen von 0° bis 360° ändert, wobei sich seine Größe auch zyklisch von Null bis Maximum und umgekehrt ändert. Dabei wirken die Kraft F und das Moment M der Reihe nach abwechselnd; wenn die Kraft F ihren Maximalwert erreicht, ist das Moment M gleich Null und umgekehrt — bei einem maximalen Moment M ist die Kraft F gleich Null. Die so gebildete Kraft F und das Moment M wirken auf den passiven Akkomodator 12 ein. Unter der Wirkung der Kraft F wird dessen Stirnflansch 11 quer zur Achse des manipulierten Teils 14 übertragen. Unter der Wirkung des Moments M dreht sich der Stirnflansch 11 gegenüber des verlegten Rotationszentrums Z des Akkomodators 12 (Fig. 2), das auch ein Zentrum des vorderen Endes des manipulierten Teils 14 ist. Dabei führt der manipulierte Teil 14 eine Translationsschwingung mit einer schwingenden Bewegung in einer Ebene und eine Rotationsschwingung um das Zentrum seines vorderen Endes mit einer schwingenden Bewegung P in einer zweiten Ebene aus. Beide Ebenen schließen einen Winkel untereinander und drehen sich um die Ausgangsstellung der Achse des Teils 14 ununterbrochen und synchron miteinander. Infolge der Schwingungsbewegungen T und P entsteht zwischen dem manipulierten Teil 14 und dem Teil 15 eine minimale Querachsmittigkeit und ein jeweils ursprüngliches Eindringen eines Teils in den anderen. Von diesem Zeitpunkt an bis zur Erzielung einer vollständigen Achsmittigkeit zwischen ihnen und bis zum endgültigen Zusammenbau weist der manipulierte Teil 14 parallel mit seiner Achsenbewegung lediglich eine rotationsschwingende Querbewegung P auf Grund seiner Einschränkung in den Wänden des Teils 15 auf.

69266-7/1
 23 JAN 1968 - 23 JAN 1968

4 271019

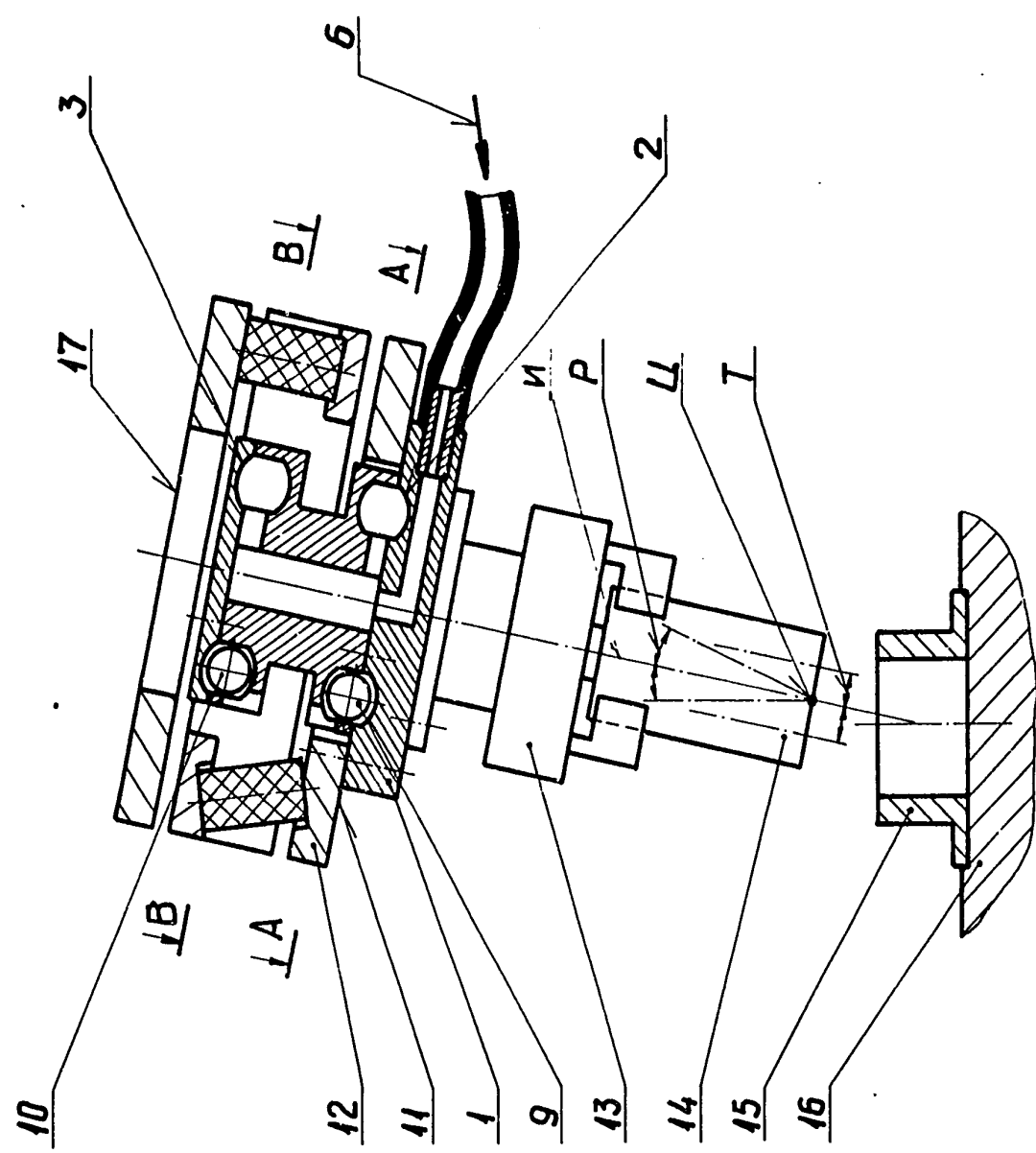


Fig. 1

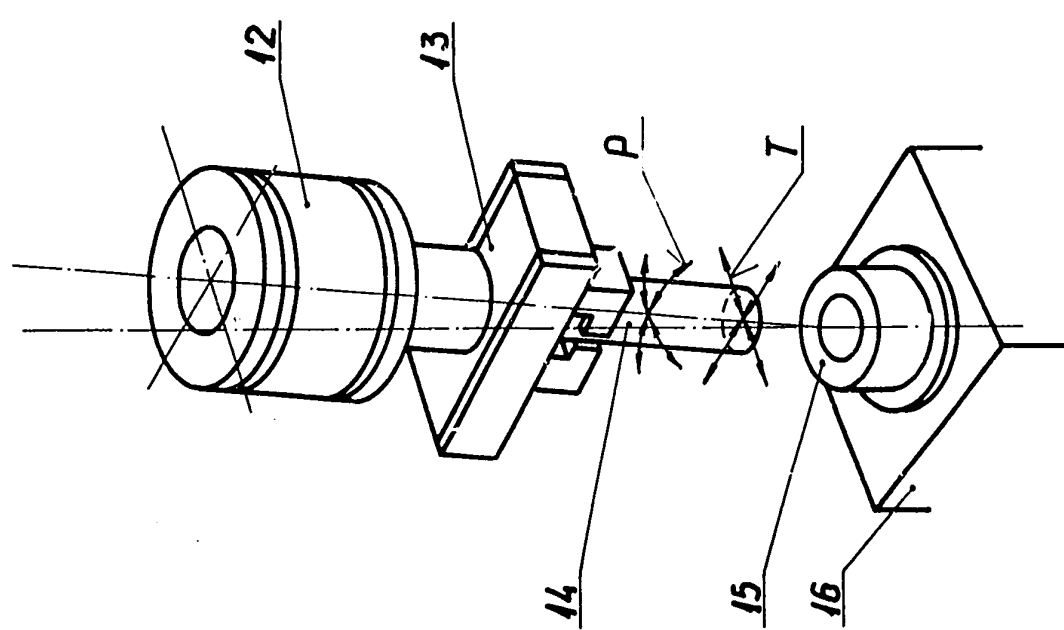


Fig. 2