



①



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 686 938 A5**⑤① Int. Cl.⁶: **B 25 J 018/04****Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT A5**

②① Gesuchsnummer: 00475/92

②② Anmeldungsdatum: 18.02.1992

②④ Patent erteilt: 15.08.1996

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.08.1996

⑦③ Inhaber:
Krzysztof Dudzik, Gartenweg 1, 8755 Ennenda (CH)⑦② Erfinder:
Dudzik, Krzysztof, Ennenda (CH)⑦④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Zink, Birchlistrasse 11,
8173 Riedt-Neerach (CH)⑤④ **Armroboter.**

⑤⑦ Der beschriebene Armroboter, insbesondere zum Abnehmen von Werkstücken, beispielsweise Spritzgussstücken, weist einen Arm 1 und einen mit dem Arm 1 verbundenen Greifer 2 auf.

Der Arm 1 ist mit einer Kugelumlaufmutter verbunden, die aus einem inneren Teil 3 und aus einem äusseren Teil 4 aufgebaut ist.

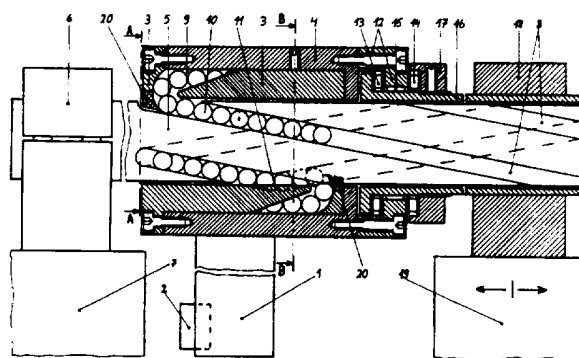
Innerhalb der Kugelumlaufmutter entlang deren Längsachse befindet sich eine Kugelumlaufspindel 5.

Das eine Ende der Spindel 5 ist mit einem Befestigungsklotz 6 verbunden, welcher wiederum mit einer Festplatte 7 – auch Abstützplatte genannt – verbunden ist.

Das andere Ende der Spindel 5 weist zwei bis sechs halbkreisförmige, eingelassene Züge 8 auf, in denen sich Kugeln 10 befinden, die verschoben und bewegt werden können.

Die Kugelumlaufmutter ist über eine Lageranordnung drehbar mit einem Mitnehmerrohr 16 gekoppelt, wobei das Mitnehmerrohr 16 mit einem Befestigungsklotz 18 verbunden ist, und der Befestigungsklotz 18 mit einer beweglichen Platte 19 verbunden ist.

Dieser Armroboter mit Zwangssteuerung mit Kugeln oder Rollenlagern arbeitet zuverlässig, präzise und schnell.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Armroboter, insbesondere zum Abnehmen von Werkstücken, beispielsweise Spritzgussstücken.

Im Stand der Technik sind die verschiedensten Arten von Armrobotern bekannt.

Es gibt nur einige wenige Roboter mit mechanischer Zwangssteuerung, beispielsweise mit Zahnrädern oder mit Zahnriemen. Diese Roboter haben den Nachteil, dass sie anfällig gegenüber Störungen sind und nicht immer präzise arbeiten.

Eine Zwangssteuerung mit Kugeln ist nicht bekannt.

Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen neuen Roboter mit Zwangssteuerung mit Kugeln oder mit Rollenlagern zur Verfügung zu stellen, welcher zuverlässig und präzise arbeitet.

Der erfindungsgemässe Armroboter, insbesondere zum Abnehmen von Werkstücken, beispielsweise Spritzgussstücken, ist dadurch gekennzeichnet, dass er

einen Arm 1 und einen mit dem Arm 1 verbundenen Greifer 2 aufweist,

der Arm 1 mit einer Kugelumlaufmutter verbunden ist, die aus einem inneren Teil 3 und aus einem äusseren Teil 4 aufgebaut ist,

sich innerhalb der Kugelumlaufmutter entlang deren Längsachse eine Kugelumlaufspindel 5 befindet,

das eine Ende der Spindel 5 mit einem Befestigungsklotz 6 verbunden ist,

der Befestigungsklotz 6 mit einer Festplatte 7 – auch Abstützplatte genannt – verbunden ist,

das andere Ende der Spindel 5 zwei bis sechs halbkreisförmige, eingelassene Züge 8 aufweist, insbesondere drei Züge 8,

der innere Teil 3 und der äussere Teil 4 der Kugelumlaufmutter derart miteinander verbunden sind, dass sich dazwischen Gänge 9 mit einem kreisförmigen Querschnitt befinden, in denen sich Kugeln 10 befinden, die verschoben und bewegt werden können,

die Gänge 9 derart gestaltet sind, dass die Kugeln 10 Kontakt haben mit dem inneren Teil 3 und mit dem äusseren Teil 4 der Kugelumlaufmutter,

der innere Teil 3 der Kugelumlaufmutter Vorspannkanäle 11 aufweist, in denen sich Kugeln 10 befinden, die verschoben und bewegt werden können,

die Vorspannkanäle 11 derart gestaltet sind, dass die Kugeln 10 Kontakt haben mit dem inneren Teil 3 und mit der Spindel 5,

die Gänge 9 und die Vorspannkanäle 11 sinuswellenförmig miteinander verbunden und abwechselungsweise rund um die Kugelumlaufmutter angeordnet sind,

die Kugeln 10 durch die Gänge 9 und durch die Vorspannkanäle 11 um die Spindel 5 verschiebbar und bewegbar sind,

die Kugelumlaufmutter mit einem Lagerring 12 verbunden ist,

sich auf dem Lagerring 12 ein inneres axiales Lager 13 und ein äusseres axiales Lager 14 befinden,

sich zwischen den genannten Lagern 13 und 14 ein radiales Lager 15 befindet,

alle genannten Lager 13, 14 und 15 auf ein Mitnehmerrohr 16 aufgebaut sind,

die genannten axialen Lager 13 und 14 mit einer Mutter 17 vorgespannt sind,

das Mitnehmerrohr 16 mit einem Befestigungsklotz 18 verbunden ist, und

der Befestigungsklotz 18 mit einer beweglichen Platte 19 verbunden ist.

Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Im folgenden Teil wird eine bevorzugte Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse durch die erste Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt entlang der Achse A.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Achse B.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch die zweite Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse durch die zweite Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Arm 1 und Greifer 2 sind im Stand der Technik bekannt und können je nach Bedarf ausgestaltet sein.

Die Kugelumlaufmutter ist aus einem inneren Teil 3 und aus einem äusseren Teil 4 aufgebaut. Dieser innere Teil 3 besteht vorzugsweise aus drei gleichen Teilstücken.

Beim Übergang zwischen den Gängen 9 und den Vorspannkanälen 11 befinden sich Mitnehmer 20 für die Kugeln 10.

Die genannten Teilstücke weisen Öffnungen 21 für Schrauben auf.

Die Kugeln 10 können einen Durchmesser von etwa 2 mm bis etwa 30 mm haben.

Im äusseren Teil 4 befinden sich Gewindestifte 22. Damit werden die genannten Teilstücke des inneren Teiles 3 vorgespannt.

Um wieviele Grad sich der Arm 1 bei Einwirkung von Zug- und Stosskräften auslenkt, hängt vom Neigungswinkel der Züge 8 bezüglich der Längsachse der Spindel 5 ab.

Normalerweise sind die Züge 8 derart geneigt, dass sich über eine Distanz von 300 mm eine Auslenkung von 180° ergibt.

Mit dem radialen Lager 15 wird die Kugelumlaufmutter durch den Lagerring 12 zentriert.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist vorzugsweise aus rostfreiem Stahl gefertigt, beispielsweise Chrom/Nickelstahl.

Ein bevorzugter Armroboter gemäss zweiter Variante ist dadurch gekennzeichnet, dass er einen Arm 1 und einen mit dem Arm 1 verbundenen Greifer 2 aufweist,

der Arm 1 mit wenigstens einer Rollenlagermutter verbunden ist,

sich innerhalb der Rollenlagermutter entlang deren Längsachse eine Rollenspindel 30 befindet,

das eine Ende der Spindel 30 mit einem Befestigungsklotz 6 verbunden ist,

der Befestigungsklotz 6 mit einer Festplatte 7 – auch Abstützplatte genannt – verbunden ist,

das andere Ende der Spindel 30 zwei bis sechs halbkreisförmige, aufgesetzte Züge 31 aufweist, insbesondere drei Züge 31, die Spindel 30 mit Rollenlagern 32 in Kontakt steht,

die Rollenlager 32 in Führungslager 33 eingebaut sind,

die Führungslager 33 in Buchsen 34 untergebracht sind,

die Buchsen 34 in ein Gehäuse 35 eingebaut sind,

das Führungslager 33 über eine Tellerfeder 36 vorgespannt ist,

die Tellerfeder 36 über einen Sicherungsring 37 gesichert ist,

sich auf beiden Innenseiten des Rollenlagers 32 je eine Distanzscheibe 38 befindet, und

die Rollenlager 32 zusammen mit der Distanzscheibe 38 mit einem Zapfen 39 verbunden sind.

Hierbei können um die Rollenspindel 30 mehrere Rollenlagermutter hintereinander angeordnet sein.

In dieser Tandem-Anordnung von Rollenlagermutter sind die einzelnen Rollenlagermutter miteinander verbunden, beispielsweise verschraubt.

Bei beiden Varianten der erfindungsgemässen Vorrichtung sind auch andere Anwendungsmöglichkeiten als in einem Armroboter möglich; beispielsweise in Hubdrehtischen, beim Werkzeugwechsel in Bearbeitungsmaschinen.

Die Funktionsweise bleibt aber auch bei diesen Anwendungen dieselbe.

Patentansprüche

1. Armroboter, insbesondere zum Abnehmen von Werkstücken, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Arm (1) und einen mit dem Arm (1) verbundenen Greifer (2) aufweist,

der Arm (1) mit einer Kugelumlaufmutter verbunden ist, die aus einem inneren Teil (3) und aus einem äusseren Teil (4) aufgebaut ist,

sich innerhalb der Kugelumlaufmutter entlang deren Längsachse eine Kugelumlaufspindel (5) befindet,

das eine Ende der Spindel (5) mit einem Befestigungsklotz (6) verbunden ist,

der Befestigungsklotz (6) mit einer Festplatte (7) – auch Abstützplatte genannt – verbunden ist,

das andere Ende der Spindel (5) zwei bis sechs halbkreisförmige, eingelassene Züge (8) aufweist,

der innere Teil (3) und der äussere Teil (4) der Kugelumlaufmutter derart miteinander verbunden sind, dass sich dazwischen Gänge (9) mit einem kreisförmigen Querschnitt befinden, in denen sich Kugeln (10) befinden, die verschiebbar und bewegbar sind,

die Gänge (9) derart gestaltet sind, dass die Kugeln (10) Kontakt haben mit dem inneren Teil (3) und mit dem äusseren Teil (4) der Kugelumlaufmutter,

der innere Teil (3) der Kugelumlaufmutter Vorspannkanäle (11) aufweist, in denen sich Kugeln (10)

befinden, die verschoben und bewegt werden können,

die Vorspannkanäle (11) derart gestaltet sind, dass die Kugeln (10) Kontakt haben mit dem inneren Teil (3) und mit der Spindel (5),

die Gänge (9) und die Vorspannkanäle (11) sinuswellenförmig miteinander verbunden und abwechselungsweise rund um die Kugelumlaufmutter angeordnet sind,

die Kugeln (10) durch die Gänge (9) und durch die Vorspannkanäle (11) um die Spindel (5) verschiebbar und bewegbar sind,

die Kugelumlaufmutter mit einem Lagerring (12) verbunden ist,

sich auf dem Lagerring (12) ein inneres axiales Lager (13) und ein äusseres axiales Lager (14) befinden,

sich zwischen den genannten Lagern (13) und (14) ein radiales Lager (15) befindet,

alle genannten Lager (13), (14) und (15) auf ein Mitnehmerrohr (16) aufgebaut sind,

die genannten axialen Lager (13) und (14) mit einer Mutter (17) vorgespannt sind,

das Mitnehmerrohr (16) mit einem Befestigungsklotz (18) verbunden ist, und der Befestigungsklotz (18) mit einer beweglichen Platte (19) verbunden ist.

2. Armroboter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass miteinander verbundene Teile verschraubt sind.

3. Armroboter nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Teil (3) in Abhängigkeit der Anzahl der Züge (8) in der Spindel (5) aus einem bis sechs, insbesondere drei, Teilstück(en) aufgebaut ist.

4. Armroboter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich bei Einwirkung von Zug- und Stosskräften auf die Platte (19) die Kugelumlaufmutter um die Spindel (5) dreht.

5. Armroboter, insbesondere zum Abnehmen von Werkstücken, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Arm (1) und einen mit dem Arm (1) verbundenen Greifer (2) aufweist,

der Arm (1) mit wenigstens einer Rollenlagermutter verbunden ist,

sich innerhalb der Rollenlagermutter entlang deren Längsachse eine Rollenspindel (30) befindet,

das eine Ende der Spindel (30) mit einem Befestigungsklotz (6) verbunden ist, der Befestigungsklotz (6) mit einer Festplatte (7) – auch Abstützplatte genannt – verbunden ist,

das andere Ende der Spindel (30) zwei bis sechs halbkreisförmige, aufgesetzte Züge (31) aufweist,

die Spindel (30) mit Rollenlagern (32) in Kontakt steht,

die Rollenlager (32) in Führungslager (33) eingebaut sind,

die Führungslager (33) in Buchsen (34) untergebracht sind,

die Buchsen (34) in ein Gehäuse (35) eingebaut sind,

das Führungslager (33) über eine Tellerfeder (36) vorgespannt ist,

die Tellerfeder (36) über einen Sicherungsring (37) gesichert ist,
sich auf beiden Innenseiten des Rollenlagers (32) je eine Distanzscheibe (38) befindet, und
die Rollenlager (32) zusammen mit der Distanzscheibe (38) mit einem Zapfen (39) verbunden sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

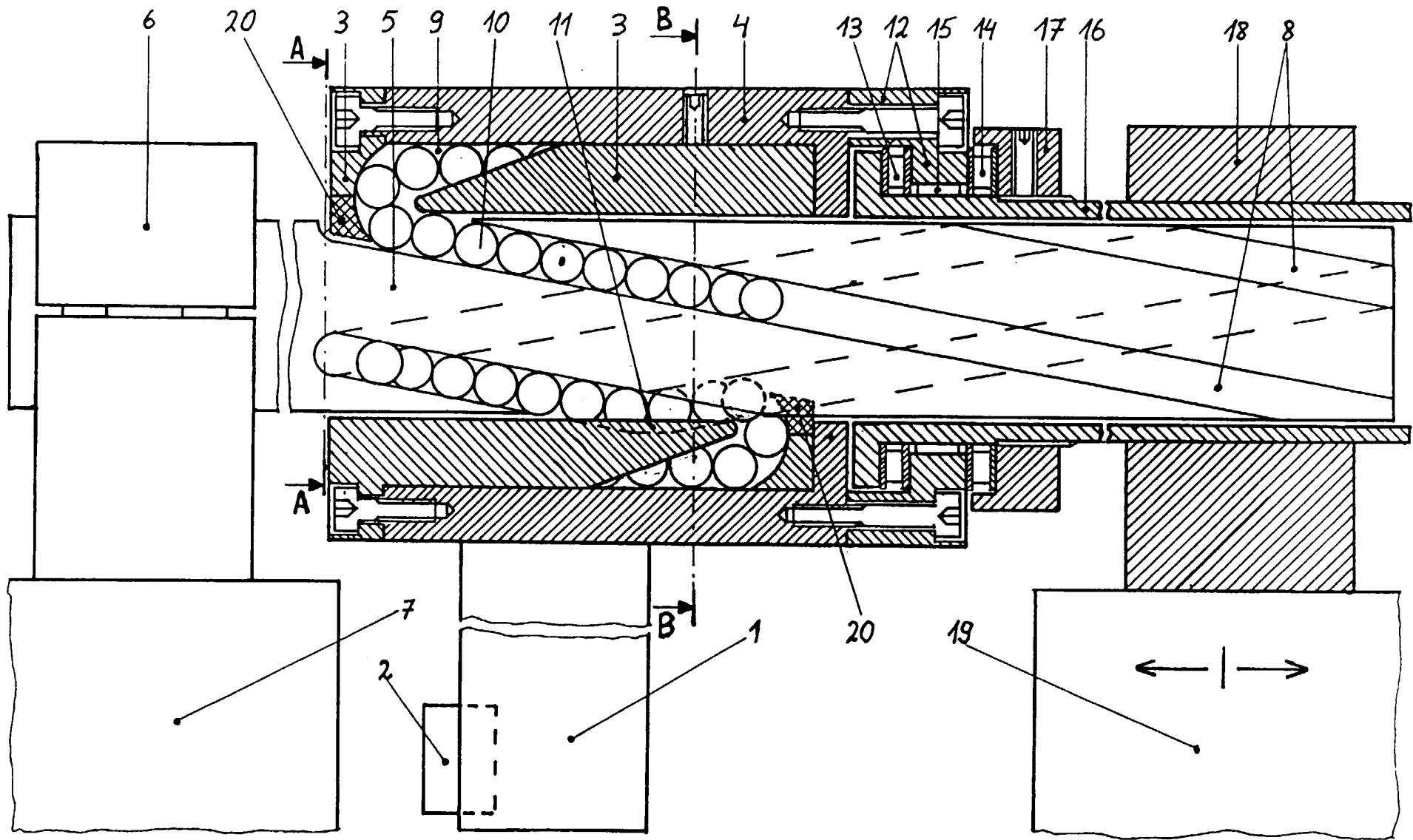
50

55

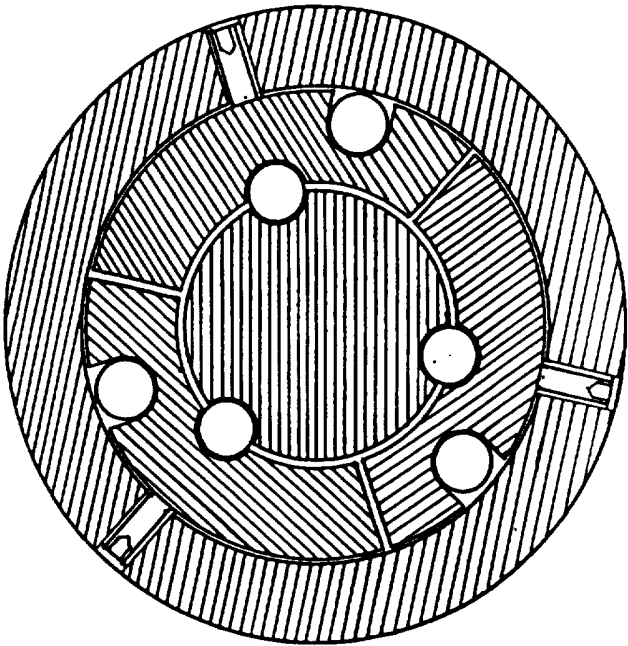
60

65

FIGUR 1



FIGUR 3
B - B



FIGUR 2
A - A
21

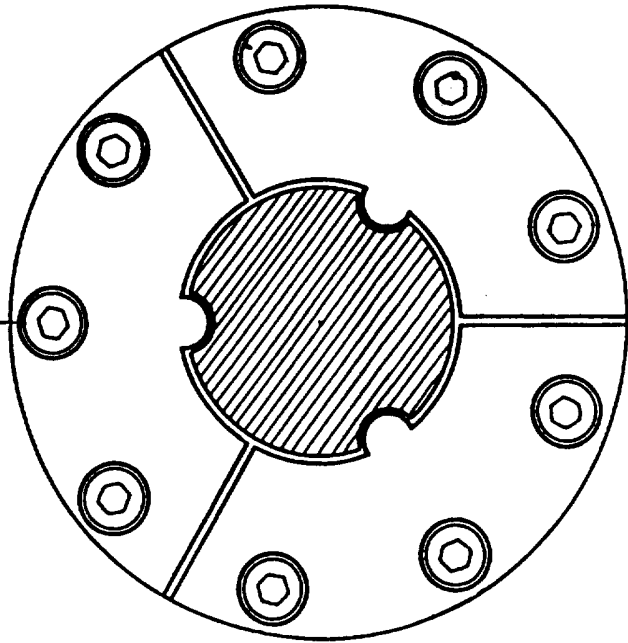


FIGURE 5

A-A

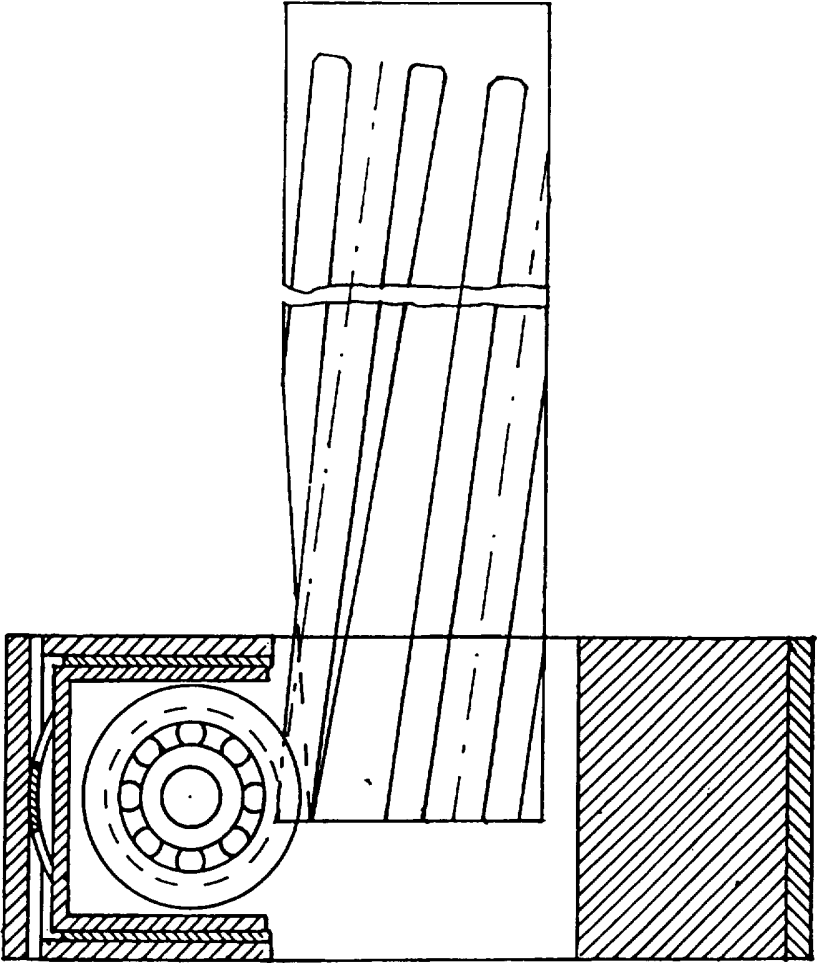


FIGURE 4

