

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 201 370 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2002 Patentblatt 2002/18

(51) Int Cl.7: B25B 5/12

(21) Anmeldenummer: 01124018.1

(22) Anmeldetag: 09.10.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Ulle Detlev**
61203 Reichelsweg (DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Günter, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Wolf & Wolf,
An der Mainbrücke 16
63456 Hanau (DE)

(30) Priorität: 23.10.2000 DE 20018114 U

(71) Anmelder: **DE-STA-CO Metallzeugnisse GmbH**
D-61449 Steinbach/Ts. (DE)

(54) Elektrisch betätigbare Werkstück-Spannvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrisch betätigbare Werkstück-Spannvorrichtung, umfassend einen an einem Spannkopf (1) angeordneten Elektroantrieb (2) zur Betätigung einer Gewindespindel (3), die mit einer im Spannkopf (1) angeordneten Stellmechanik (SM) für einen Spannarm (4) in Wirkverbindung steht. Nach der Erfindung ist vorgesehen, daß der in einem mit einem Boden (19) und Seitenwänden (11) versehenen Gehäuse (5) angeordnete Elektroantrieb (2) aus zwei sich in ihrer Leistung addierenden, synchron geschalteten und Drehachsen (8) aufweisenden Motoren (6) mit einem Durchmesser (D) gebildet ist, die mechanisch mit Einrichtungen (7) zur Wandlung ihrer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung eines mit der Gewindespindel (3) wahlweise direkt oder indirekt in Wirkverbindung stehenden ersten Gliedes der Stellmechanik (SM) gekoppelt sind, daß die Drehachsen (8) der Motoren (6) und eine sich mittig zwischen den Drehachsen (8) erstreckende Achse (9) der Gewindespindel (3), in Senkrechtpjektion gesehen, auf einer Geraden (10) liegen und daß sich die zur Geraden (10) parallel erstreckenden Seitenwände (11) des Gehäuses (5) mit einem Abstand (A) zueinander angeordnet sind, der geringfügig größer ist als der Durchmesser (D) der Motoren (6).

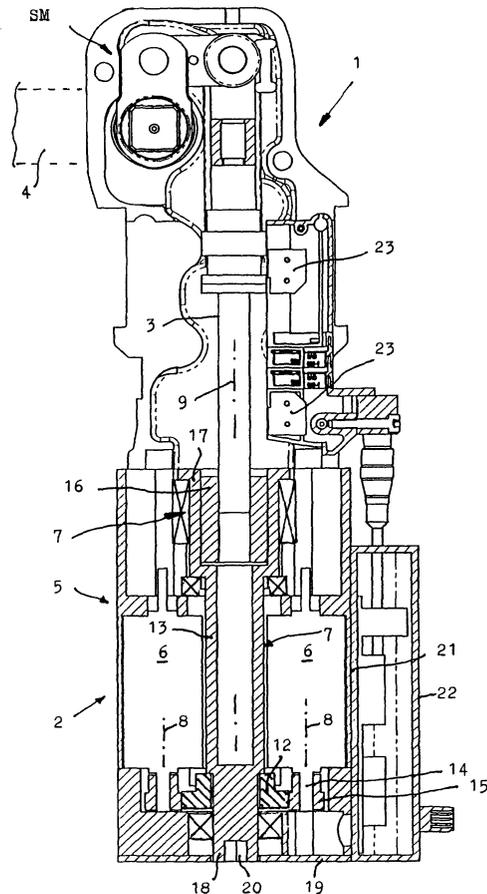


FIG. 1

EP 1 201 370 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrisch betätigbare Werkstück-Spannvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Spannvorrichtung ist beispielsweise nach der DE 36 38 526 C1 bekannt. Mit der axialen Zuordnung von Elektroantrieben zum Spannkopf sollen die bislang weitaus häufiger benutzten Pneumatik- oder Hydraulikantriebe in Form von Betätigungszy lindern ersetzt werden. Problematisch ist dabei die Krafterbringung, die bei Elektroantrieben auf Kosten der Baubreite solcher Spannvorrichtungen geht, da sich ein höheres Leistungsvermögen des Elektroantriebes im Durchmesser des Elektromotors niederschlägt, der dann zwangsläufig größer ist als die Baubreite des Spannkopfes. Mit Rücksicht auf die Verwendung solcher Spannvorrichtungen beispielsweise im Karosseriebau wird jedoch grundsätzlich eine möglichst schmale Baubreite angestrebt, die jedoch bei verlangter hoher Krafterbringung nicht einzuhalten ist.

[0003] Ausgehend von einer Spannvorrichtung der gattungsgemäßen Art, liegt der Neuerung die Aufgabe zugrunde, eine solche Spannvorrichtung hinsichtlich ihres Antriebes dahingehend auszubilden und zu verbessern, daß dieser trotz hohem Leistungsvermögens nur eine vergleichsweise schmalen Baubreite verlangt.

[0004] Diese Aufgabe ist mit einer Spannvorrichtung der eingangs genannten Art nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

[0005] Mit dieser erfindungsgemäßen Ausbildung ist die gestellte Forderung erfüllt. Die Alternativangabe "direkt oder indirekt in Wirkverbindung stehend" wird noch näher erläutert.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen bestehen in Folgendem:

[0007] Der Abstand der Seitenwände des die beiden Motoren aufnehmenden Gehäuses zueinander ist gleich oder im wesentlichen gleich der Breite des auf dem Gehäuse aufgesattelten Spannkopfes, was nichts anderes bedeutet, als daß die vom jeweiligen Spannkopf her vorgegebene Breite für das Motorengehäuse voll ausgenutzt wird.

[0008] Die Einrichtungen zur Wandlung der Drehbewegung in eine translatorische Bewegung sind aus folgenden Elementen gebildet:

[0009] Zwischen den Motoren ist eine drehbar gelagerte, mit einem Zahnrad versehene Hohlwelle angeordnet, in die die Gewindespindel bei Rückstellung bzw. Öffnung der Spannvorrichtung eintauchen kann.

[0010] Auf den Abtriebswellen der beiden Motoren sind mit dem Zahnrad der Hohlwelle im Eingriff stehende Antriebsritzel angeordnet und zwischen der Hohlwelle und der Gewindespindel ist ein mit der Hohlwelle drehbares und mit der Gewindespindel im Eingriff stehendes Übertragungselement angeordnet, das bevorzugt in Form einer Kugelumlaufmutter ausgebildet ist.

[0011] Diese im wesentlichen bekannten Einrichtungsbauteile schaffen in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Einbau zweier Motoren für dem Antrieb der Spannvorrichtung die Voraussetzung für eine möglichst kompakte Bauweise und auch zweckmäßige Montagehandhabung des Antriebes, und zwar nicht nur hinsichtlich eines möglichst geringen Abstandes der Seitenwände des Gehäuse, sondern auch hinsichtlich möglichst geringer Abmessungen in Erstreckungsrichtung des Spannarmes der Spannvorrichtung. So ist das vorerwähnte Übertragungselement in einer topfartigen Erweiterung am oberen Ende der Hohlwelle angeordnet. Das Zahnrad und die mit diesem im Eingriff stehenden Antriebsritzel sind am unteren Endbereich der Hohlwelle angeordnet, wobei in Verbindung damit der untere, den spannarmlernen Endbereich der Hohlwelle, das Zahnrad und die Antriebsritzel aufnehmende Teil des Gehäuses diesem als lösbares Gehäuseteil zugeordnet ist. Damit ist nicht nur eine günstige Montage geschaffen, sondern dieser Teil des Antriebes ist auch bequem von unten her im Bedarfsfall zugänglich.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, daß das untere Ende der Hohlwelle den Boden des Gehäuses mindestens bündig mit diesem abschließend durchgreift und mit einem Fremdantriebs-Anschlußelement versehen ist. Dadurch bleibt die Spannvorrichtung auch bei Stromausfall oder Motorschaden betätigbar.

[0013] Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung und weitere vorteilhafte Ausführungsformen werden nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0014] Es zeigt

- 35 Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Spannvorrichtung mit ihrem Elektroantrieb;
 Fig. 2 in Seitenansicht die Spannvorrichtung gemäß Fig. 1 mit nur hälftig dargestelltem Spannkopfgehäuse und
 40 Fig. 3 schematisch einen Schnitt durch den Antrieb in Höhe der beiden Motoren.

[0015] Die elektrisch betätigbare Spannvorrichtung besteht aus einem an einem Spannkopf 1 angeordneten Elektroantrieb 2 zur Betätigung einer Gewindespindel 3, die mit der im Spannkopf 1 angeordneten Stellmechanik SM für den Spannarm 4 in Wirkverbindung steht. Der Spannkopf 1 mit seiner Stellmechanik SM und dessen Funktion bedarf dabei keine besonderen Erläuterung, da hinlänglich bekannt, ganz abgesehen davon, daß sich ein solcher Spannkopf bzw. eine solche Spannvorrichtung auch ohne weiteres mit einem pneumatischen oder hydraulischen Betätigungszy linder betreiben ließe, wobei lediglich die Gewindespindel 3 durch die Schubstange des jeweiligen Betätigungszy linders ersetzt würde.

[0016] Für die erfindungsgemäße Spannvorrichtung ist nun unter Verweis auf die Fig. 1 und 3 wesentlich,

daß der in einem Gehäuse 5 angeordnete Elektroantrieb 2 aus zwei sich in ihrer Leistung addierenden, synchron geschalteten Motoren 6 gebildet ist, die mechanisch mit Einrichtungen 7 zur Wandlung ihrer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung des mit der Gewindespindel 3 in Verbindung stehenden ersten Gliedes der Stellmechanik SM gekoppelt sind. Die Achsen 8 der Motoren 6 und die sich mittig zwischen deren Achsen 8 erstreckende Achse 9 der Gewindespindel 3 stehen senkrecht auf einer gedachten Geraden 10 (siehe Fig. 3) und die sich zur Geraden 10 parallel erstreckenden Seitenwände 11 des Gehäuses 5 sind mit einem Abstand A zueinander distanziert, der geringfügig größer (um die doppelte Wandstärke des Gehäuses 5) ist als der Durchmesser D der Motoren 6, für die im übrigen aus Kostengründen vorteilhaft handelsübliche Großserien-Motoren zur Verwendung kommen.

[0017] Unter Verweis auf Fig. 2 ist dieser Abstand A derart bemessen, daß dieser vorzugsweise gleich oder im wesentlichen gleich der Breite B des auf dem Gehäuse 5 aufgesattelten Spannkopfes 1 ist.

[0018] Die Einrichtungen 7 zur Wandlung der Drehbewegung in eine translatorische Bewegung bestehen im Einzelnen aus einer zwischen den Motoren 6 drehbar gelagerten, mit einem Zahnrad 12 versehenen Hohlwelle 13, in die die Gewindespindel 3 bei Axialverstellung eintaucht. Auf den Abtriebswellen 14 der beiden Motoren 6 sind mit dem Zahnrad 12 der Hohlwelle 13 im Eingriff stehende Antriebsritzel 15 angeordnet, deren Drehung damit der Hohlwelle 13 entsprechend übersetzt vermittelt und deren Drehung wiederum per vorzugsweise als Kugelumlaufmutter ausgebildetem Übertragungselement 16 als translatorische Verstellbewegung der Gewindespindel 3 übertragen wird.

[0019] Dieses Übertragungselement 16 bzw. diese Kugelumlaufmutter ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich, fest in einer topfartigen Erweiterung 17 am oberen Ende der Hohlwelle 13 untergebracht, welche Erweiterung 17 gleichzeitig und wie angedeutet zur Axial- und Radiallagerung der Hohlwelle 13 an deren oberen Endbereich mit ausgenutzt ist. Bei dieser Ausführungsform gemäß Fig. 1 steht also die nicht drehende Gewindespindel 3 in direkter Verbindung mit dem ersten Glied der Stellmechanik.

[0020] Möglich ist aber auch, was nicht besonders dargestellt ist, da ohne weiteres vorstellbar, eine kinematische Umkehrung dahingehend, daß die Hohlwelle 13 mit der Stellmechanik SM verbunden ist. Die Erweiterung 17 ist dabei nach unten gerichtet und die dann von den Zahnrädern 12, 15 angetriebene Gewindespindel 3 greift von unten her in die Hohlwelle 13 ein. Statt des die Erweiterung 17 umfassenden Nadellagers in Fig. 1 muß dann für eine verdrehfeste, aber eine Axialverschiebung zulassende Halterung der Hohlwelle 13 gesorgt werden, d.h., bei einer solchen Ausführungsform steht die Gewindespindel 3 mit der Stellmechanik via Hohlwelle 13 in indirekter Wirkverbindung. Bevorzugt wird jedoch die in Fig. 1 dargestellte Ausführungs-

form, da diese mit geringerem Aufwand verbunden ist.

[0021] Das Zahnrad 12 und die mit diesem im Eingriff stehenden Antriebsritzel 15 der beiden Motoren 6 sind vorteilhaft und leicht zugriffszugänglich am unteren Endbereich der Hohlwelle 13, wie in Fig. 1 dargestellt, plaziert, wobei der untere, den unteren Endbereich der Hohlwelle 13, das Zahnrad 12 und die Antriebsritzel 15 aufnehmende Teil des Gehäuses 5 diesem als lösbares Gehäuseteil 5' zugeordnet ist.

[0022] Ebenfalls mit in Fig. 1 dargestellt ist die vorteilhafte Maßgabe, daß das untere Ende 18 der Hohlwelle 13 den Boden 19 des Gehäuses 5 durchgreift und mit einem Fremdantriebs-Anschlußelement 20 versehen ist. In der dargestellten Ausführungsform handelt es sich bei diesem Element beispielsweise einfach um ein Mehrkantsackloch, in das ein entsprechender beispielsweise Innensechskantschlüssel eingesteckt wird, um damit bei Ausfall des motorischen Antriebes per Hand eine Verstellung der Spannvorrichtung vornehmen zu können.

[0023] An der rückwärtigen Schmalseite 21 des Gehäuses 5 ist ein Steuerelektronikgehäuse 22 angebracht, das mit im Spannkopf 1 in herkömmlicher Weise angeordneten Endstellungsfühlern 23 in Verbindung steht.

[0024] Mit Rücksicht auf die Abfuhr der von den Motoren entwickelten Wärme kann das Gehäuse 5 im Bereich der Motoren 6 mit Wanddurchbrechungen 24 versehen sein, durch die eine direkte Wärmeabstrahlung ermöglicht wird. Abgesehen davon ist durch das insbesondere im Bereich der Motorenanordnung dünnwandige Gehäuse 5 per se zumindest für eine ausreichende Wärmeableitung gesorgt.

[0025] Was das die Motoren 6 aufnehmende Gehäuse 5 betrifft, so kann dieses vorteilhaft aus zwei Halbschalen 25 gebildet sein, die im Urformverfahren beispielsweise Druckgußverfahren hergestellt werden können.

40 Bezugszeichenliste

[0026]

1	Spannkopf
2	Elektroantrieb
3	Gewindespindel
4	Spannarm
5	Gehäuse
5'	Gehäuseteil
6	Motor
7	Einrichtung
8	Drehachse
9	Achse
10	Gerade
11	Seitenwände
12	Zahnrad
13	Hohlwelle
14	Antriebswelle

15	Antriebsritzel
16	Übertragungselement
17	Erweiterung
18	Ende
19	Boden
20	Fremdantriebs-Anschlußelement
21	Schmalseite
22	Steuerelektronikgehäuse
23	Endstellungsgeber
24	Wanddurchbrechungen
25	Halbschalen
SM	Stellmechanik
D	Durchmesser
A	Abstand

Patentansprüche

- Elektrisch betätigbare Werkstück-Spannvorrichtung, umfassend einen an einem Spannkopf (1) angeordneten Elektroantrieb (2) zur Betätigung einer Gewindespindel (3), die mit einer im Spannkopf (1) angeordneten Stellmechanik (SM) für einen Spannarml (4) in Wirkverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, daß** der in einem mit einem Boden (19) und Seitenwänden (11) versehenen Gehäuse (5) angeordnete Elektroantrieb (2) aus zwei sich in ihrer Leistung addierenden, synchron geschalteten und Drehachsen (8) aufweisenden Motoren (6) mit einem Durchmesser (D) gebildet ist, die mechanisch mit Einrichtungen (7) zur Wandlung ihrer Drehbewegung in eine translatorische Bewegung eines mit der Gewindespindel (3) wahlweise direkt oder indirekt in Wirkverbindung stehenden ersten Gliedes der Stellmechanik (SM) gekoppelt sind, **daß** die Drehachsen (8) der Motoren (6) und eine sich mittig zwischen den Drehachsen (8) erstreckende Achse (9) der Gewindespindel (3), in Senkrechtpjektion gesehen, auf einer Geraden (10) liegen und **daß** sich die zur Geraden (10) parallel erstreckenden Seitenwände (11) des Gehäuses (5) mit einem Abstand (A) zueinander angeordnet sind, der geringfügig größer ist als der Durchmesser (D) der Motoren (6).
- Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand (A) der Seitenwände (11) gleich oder im wesentlichen gleich einer Breite (B) des auf dem Gehäuse (5) aufgesattelten Spannkopfes (1) ist.
- Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtungen (7) zur Wandlung der Drehbewegung in eine translatorische Bewegung gebil-

det sind aus:

- einer zwischen den Motoren (6) drehbar gelagerten, mit einem Zahnrad (12) versehenen Hohlwelle (13);
 - auf Abtriebswellen (14) der beiden Motoren (6) sitzenden, mit dem Zahnrad (12) der Hohlwelle (13) im Eingriff stehenden Antriebsritzeln (15);
 - einem zwischen der Hohlwelle (13) und der Gewindespindel (3) angeordneten, mit der Hohlwelle (13) drehbaren und mit der Gewindespindel (3) im Eingriff stehenden Übertragungselement (16).
- Spannvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Übertragungselement (16) in Form einer Kugelumlaufmutter ausgebildet ist.
 - Spannvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Übertragungselement (16) in einer topfartigen Erweiterung (17) am oberen Ende der Hohlwelle (13) angeordnet ist.
 - Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zahnrad (12) und die mit diesem im Eingriff stehenden Antriebsritzel (15) am spannarmlfernen Endbereich der Hohlwelle (13) angeordnet sind.
 - Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das spannarmlferne Ende (18) der Hohlwelle (13) den Boden (19) des Gehäuses (5) durchgreift und mit einem Fremdantriebs-Anschlußelement (20) versehen ist.
 - Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der spannarmlferne, das spannarmlferne Ende (18) der Hohlwelle (13), das Zahnrad (12) und die Antriebsritzel (15) aufnehmende Teil des Gehäuses (5) diesem als lösbares Gehäuseteil (5') zugeordnet ist.
 - Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** an einer rückwärtigen Schmalseite (21) des Gehäuses (5) ein Steuerelektronikgehäuse (22) angeordnet ist, das mit im Spannkopf (1) angeordneten Endstellungsgebern (23) in Verbindung steht.
 - Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis

9,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Gehäuse (5) im Bereich der Motoren (6)
mit Wanddurchbrechungen (24) versehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

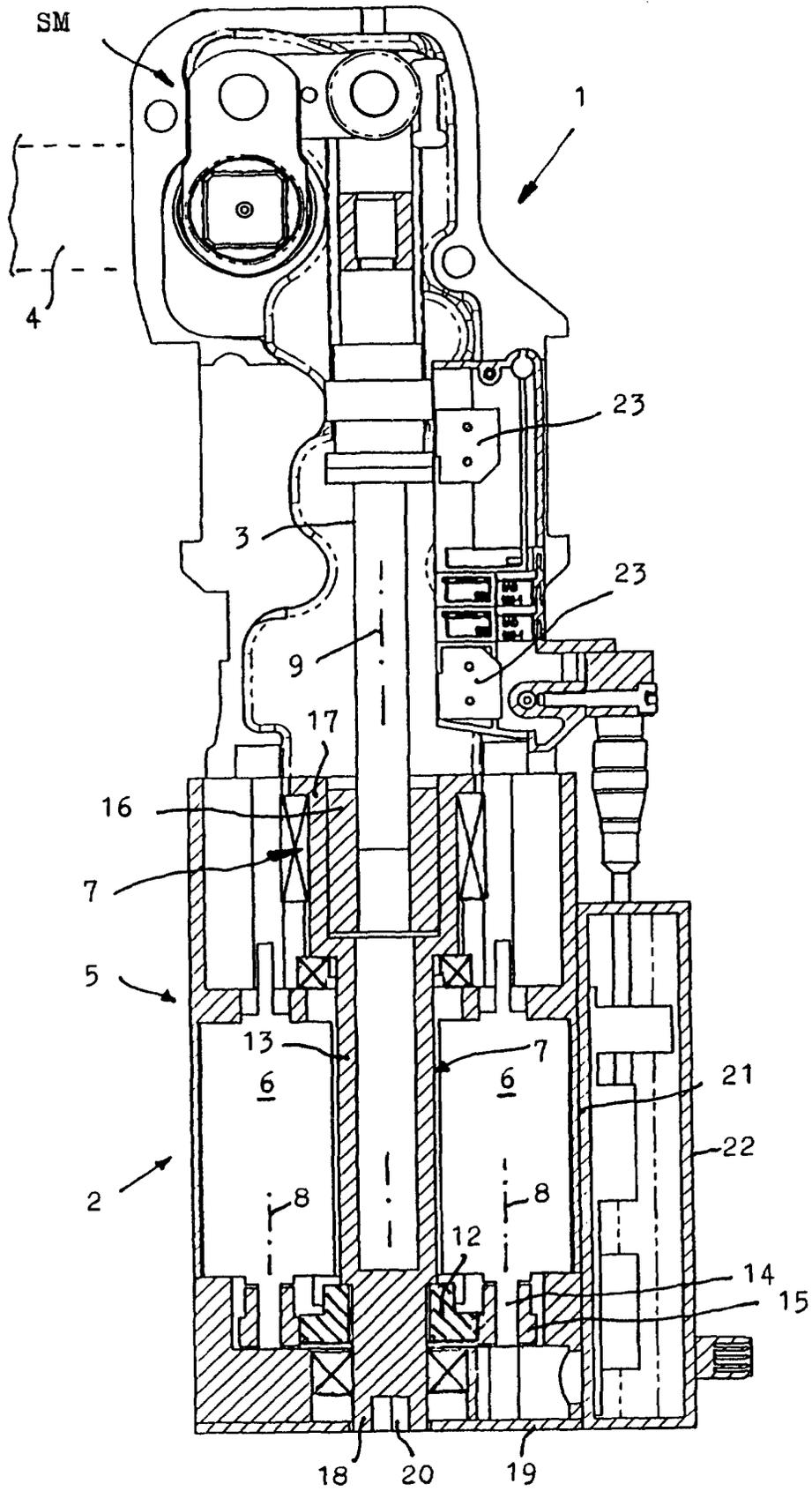


FIG. 1

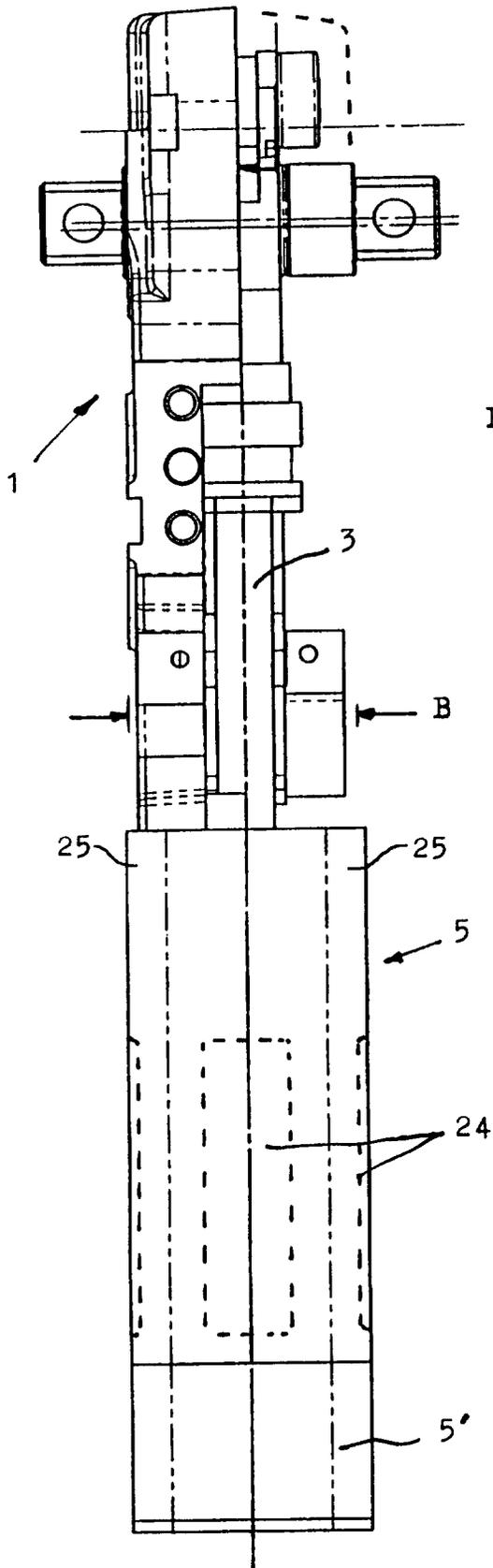


FIG. 2

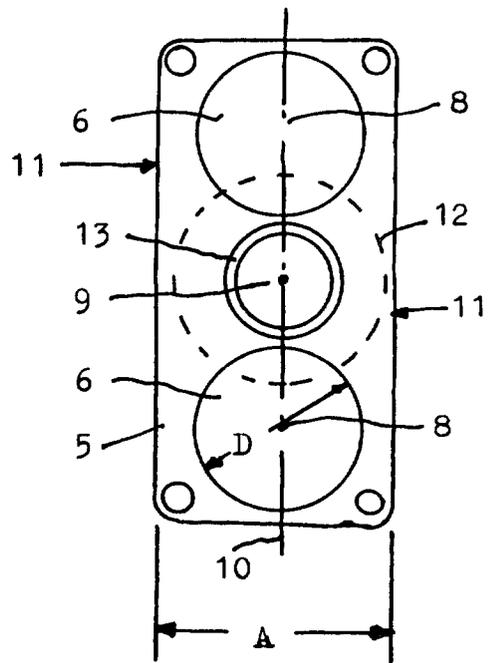


FIG. 3