



CH 685 268 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 685 268 A5

⑤ Int. Cl.⁶: G 02 B 21/24
G 02 B 21/22

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1675/93

㉑ Anmeldungsdatum: 07.06.1993

③① Priorität(en): 21.09.1992 DE 4231516

㉔ Patent erteilt: 15.05.1995

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.05.1995

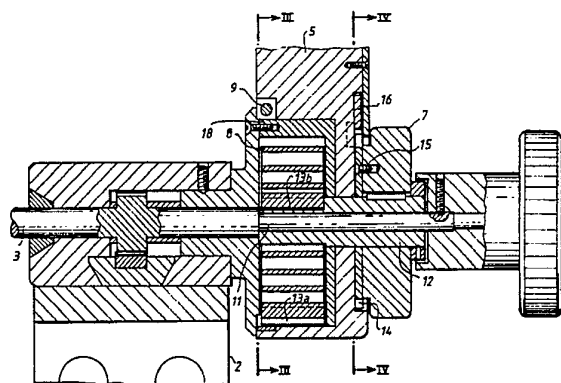
⑦③ Inhaber:
Firma Carl Zeiss, Heidenheim/Brenz (DE)

⑦② Erfinder:
Biber, Klaus, Aalen (DE)

⑦④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Dr. W. Grimm, Oetwil am See

⑤④ **Operationsmikroskop mit Drehmomentausgleich.**

⑤⑦ Für ein mit einem verstellbaren Stativ (1) verbundenes Operationsmikroskop (2) wird eine Vorrichtung angegeben, die es ermöglicht, Drehmomente, die infolge von Gewichts- oder Lageveränderungen auftreten, auszugleichen. Der Vorteil der Vorrichtung besteht in ihrem geringen Gewicht und dem kleinen Raumbedarf.



CH 685 268 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein verstellbares Stativ für ein optisches Beobachtungsgerät, insbesondere für ein Operationsmikroskop mit einer Kippachse und einer Schwenkachse für das Operationsmikroskop, einem diese Achsen verbindenden Träger und mit einem Flansch zur Befestigung des verstellbaren Stativs an einem Standfuss oder an der Decke oder einer Wand.

Verstellbare Stative für Operationsmikroskope haben den Zweck, dass das Operationsmikroskop rasch und präzise zum Operationsfeld ausgerichtet werden kann, wobei seine Bewegungen in allen Richtungen leicht und schwerelos erfolgen sollen. Derartige Stative sind beispielsweise aus der EP 0 023 003 Bl bekannt. Beim Ausrichten auf das Operationsfeld kann bei bekannten Stativen das Operationsmikroskop um zwei Achsen Drehbewegungen ausführen, die als Kippen nach vorne oder hinten und als Schwenken nach links oder rechts verstanden werden. Die Schwerpunktsverlagerungen durch Kipp- und Schwenkbewegungen sind bei bekannten Stativen durch verstellbar angeordnete Gegengewichte sowie durch Dreh- und Bremslager austarierbar. Wird das Gesamtgewicht des Operationsmikroskopes durch Zubehörteile, beispielsweise für Mitbeobachtung, Dokumentation und Assistenz verändert, führt dies ebenfalls zu Verlagerungen des Geräteschwerpunktes, die ebenfalls austariert werden müssen.

Nachteilig bei diesen bekannten Stativen ist, dass für die Ausgleichsgewichte oder die Brems- und Drehlager zusätzliche Massen erforderlich sind, die zu einer unerwünschten Belastung der Stative führen und deren Bauvolumen unvorteilhaft vergrössern.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, diese Nachteile zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass an dem Träger, der das Operationsmikroskop mit dem Stativ verbindet, ein elastisch verformbarer Energiespeicher vorgesehen ist, der mit einem Drehmoment zu beaufschlagen ist und der bei Verlagerungen des Geräteschwerpunktes infolge von Gewichts- und/oder Lageveränderungen aus der Kipp- und/oder Schwenkachse ein zum Austarieren erforderliches Drehmoment abgibt.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen 2-19 beschrieben.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass sie es ermöglicht, Lageveränderungen des Geräteschwerpunktes auszutarieren sowie Kipp- und/oder Schwenkbewegungen des Operationsmikroskopes annähernd schwerelos zu vollziehen, ohne dass das Stativ mit nennenswerten zusätzlichen Massen belastet oder sein Bauvolumen unerwünscht vergrössert wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Anordnung eines Operationsmikroskopes an einem verstellbaren Stativ;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Anordnung eines als Spiralfachfeder ausgebildeten Energiespeichers mit einem doppelten Rastgesperre zum manuellen Vorspannen;

Fig. 3 einen Teilschnitt durch die Anordnung der Fig. 2 entlang der Linie III;

Fig. 4 einen Teilschnitt durch die Anordnung der Fig. 2 entlang der Linie IV;

Fig. 5 eine Schnittdarstellung des in Fig. 2 gezeigten Energiespeichers mit einem Schneckentrieb zum manuellen Vorspannen;

Fig. 6 eine Schnittdarstellung eines Energiespeichers, der aus zwei gegeneinander arbeitende Spiralfachfedern besteht;

Fig. 7 eine Schnittdarstellung der Anordnung eines Energiespeichers, der aus einer Drehfeder besteht;

Fig. 8 das Schaltbild für die motorische Einstellung der in den Fig. 2-7 gezeigten Energiespeicher;

Fig. 9 das Schaltbild für eine automatische Einstellung der in den Fig. 2-7 gezeigten Energiespeicher.

In der schematischen Darstellung der Fig. 1 ist mit dem Bezugszeichen (1) der Teil eines verstellbaren Statives bezeichnet, mit dem das Operationsmikroskop (2) verbunden ist. Ein am Stativ oder an der Decke oder an der Wand befestigbarer Flansch ist mit (50) bezeichnet. Das Operationsmikroskop ist um die Achse (4) schwenkbar, und um die Achse (3) kippbar, wobei sich der Drehbereich, bezüglich einer vorgewählten Grundstellung, mindestens auf jeweils $\pm 30^\circ$ erstreckt. Der Träger (5) verbindet die Kippachse (3) und die Schwenkachse (1). Mit (40) ist eine Kamera bezeichnet, die als Zubehörteil und damit u.a. gewichtsverändernd am Stativ (1) befestigt ist.

In der Darstellung der Fig. 2 ist der Bereich des verstellbaren Stativteils (1) im Schnitt dargestellt, der mit dem erfindungsgemässen Energiespeicher verbunden ist. Es ist mit (3) wieder die Kippachse des Operationsmikroskopes (2) bezeichnet, um deren innere Welle (11), die Federkernwelle (12), der Träger (5) und das Federgehäuse (18) des Energiespeichers (8) angeordnet sind. Im Innern des Federgehäuses (18) befindet sich eine Spiralfachfeder (8), die, wie in Fig. 3 gezeigt, aussen und innen z.B. mit einem Winkelhaken (13a, 13b) versehen ist und die eine sehr flache Kennlinie besitzt. Diese Spiralfachfeder (8) nimmt als Energiespeicher ein Drehmoment auf, das durch Drehen des Federkerns bei feststehendem Federgehäuse oder durch Drehen des Federgehäuses bei feststehendem Federkern aufgebracht wird. Mit der Stellschraube (9, 10) kann ein gewünschtes Verstellmoment, von nahezu 0 Nm bis Festklemmung, um die Kipp- und Schwenkachse eingestellt werden. Aus Sicherheitsgründen wird die Einstellung des Drehmomentes (Spannen und Entspannen) z.B. über ein doppeltes Rastgesperre manuell oder motorisch oder automatisch getätigt. Das doppelte Rastgesperre besteht, wie in Fig. 4 dargestellt, aus dem Sperrhebel (16) und dem Zahnrad (14). Die Vorspannung der Spiralfachfeder (8) erfolgt über das Handrad (7), das im dargestellten Beispiel mittels Schrauben (15) mit

dem Zahnrad (14) verbunden ist. Die Feder (16a) drückt in Hebel (16) in die Verzahnung.

In der Darstellung der Fig. 5 ist in der Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, bei dem die Einstellung des Energiespeichers über einen selbsthemmenden Schneckentrieb (17) erfolgt, der an sich bekannt und deshalb nicht im Detail gezeichnet ist. Abgesehen von der Art der Einstellung des Energiespeichers ist das in Fig. 5 gezeigte Ausführungsbeispiel identisch mit dem der Fig. 2 und ist deshalb auch mit denselben Bezugszeichen versehen.

In der Darstellung der Fig. 6 besteht der Energiespeicher aus zwei Flachfedern (8a) und (8b), die gegeneinander wirken. Die übrigen Teile dieses Ausführungsbeispiels sind mit dem in der Fig. 5 gezeigten identisch.

In der Fig. 7 ist ein Energiespeicher gezeichnet, der als Drehfeder (20) ausgeführt ist, und der, wie im Ausführungsbeispiel von Fig. 2 gezeigt, z.B. über ein doppeltes Rastgesperre einstellbar ist.

Bei den in den Fig. 2, 5, 6 und 7 gezeigten Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der jeweils verwendete Energiespeicher mit der Kippachse (3) des verstellbaren Stativs (1) verbunden, die auch die Fokussierachse des Operationsmikroskops (2) verkörpert. Für den Fachmann ist es ohne erfinderschaftliches Weitergestalten möglich, im Rahmen der offenbaren Erfindung den Energiespeicher auch mit der Schwenkachse (4) des Stativs zu verbinden.

Im Diagramm der Fig. 8 ist eine motorische, halbautomatische Einstellmöglichkeit für die in den Fig. 2, 5, 6 und 7 gezeigten Energiespeicher dargestellt. Die Mikroskopstellung wird als Winkel α am verstellbaren Widerstand (R_1) abgegriffen und über den Widerstand (R_4) auf den Regler (21) gebracht. Am verstellbaren Widerstand (R_2) kann das jeweilige Gewicht des Mikroskopzubehörs eingestellt und über den Widerstand (R_5) auf den Regler (21) aufgebracht werden. Der Regler (21) verstellt über den Stellmotor (M) den Energiespeicher (8, 8a, 8b, 20). Dies bewirkt über die Federkraft des Energiespeichers eine Verstärkung γ , die über den Widerstand (R_3) zur Rückmeldung zum Regler (21) bis zum Abgleich geführt wird. Die Änderung der Federkraft über den Verstellwinkel bewirkt als Funktion der Mikroskopstellung α und des Gewichtes (G) die Austarierung des Operationsmikroskops beim Kippen und Schwenken.

Fig. 9 zeigt ein mögliches Schaltbild für eine automatische Einstellung des Energiespeichers über Sensoren in einer Brückenschaltung (30) mit den Widerständen (R_8 , R_9) und den Sensor-Widerständen (R_6) und (R_7), die z.B. als Dehnungsmessstreifen ausgebildet sein können, sowie einem Regler (22) und einem Stellmotor (M) für die Spiralfachfeder (8, 8a, 8b) bzw. die Drehfeder (20).

In der Fig. 2-7 sind Energiespeicher gezeigt, die dem Wesen nach aus elastisch verformbaren Stahlfedern bestehen. Es ist für den Fachmann auch möglich, den Erfindungsgedanken mit elastisch verformbaren hochpolymeren Feststoffen oder Flüssigkeiten mit den dem Ingenieur geläufigen konstruktiven Möglichkeiten zu verwirklichen.

Patentansprüche

1. Verstellbares Stativ (1) für ein Operationsmikroskop (2) mit einer Kippachse (3) und einer Schwenkachse (4) und einem die Achsen (3, 4) verbindenden Träger (5), mit einem Flansch (50) zur Befestigung des verstellbaren Stativs (1) an einem Standfuss, einem weiteren Stativ oder an der Decke oder einer Wand, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einer Kipp- (3) und/oder Schwenkachse (4) ein elastisch verformbarer Energiespeicher vorgesehen ist, der mit einem Drehmoment zu beaufschlagt ist und der bei Verlagerungen des Geräteschwerpunktes infolge von Gewichts- und/oder Lageveränderungen aus der Kipp- und/oder Schwenkachse ein zum Austarieren erforderliches Drehmoment abgibt.

2. Verstellbares Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch verformbare Energiespeicher aus einer metallischen Legierung besteht.

3. Verstellbares Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch verformbare Energiespeicher aus Stahl besteht.

4. Verstellbares Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch verformbare Energiespeicher aus einem hochpolymeren Feststoff besteht.

5. Verstellbares Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch verformbare Energiespeicher aus einer hochpolymeren Flüssigkeit besteht.

6. Verstellbares Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch verformbare Energiespeicher als Spiralfachfeder (8) in einem Federgehäuse (18) mit Federkern (12) ausgebildet ist.

7. Verstellbares Stativ nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch verformbare Energiespeicher aus mehreren Spiralfachfedern (8a, 8b) besteht, die parallel oder entgegengesetzt wirken.

8. Verstellbares Stativ nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zu beaufschlagende Drehmoment manuell über ein doppeltes Rastgesperre (14, 16) auf den Energiespeicher aufgebracht wird.

9. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass das zu beaufschlagende Drehmoment über ein Schneckengetriebe (12, 17) auf den elastisch verformbaren Energiespeicher aufgebracht wird.

10. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass das zu beaufschlagende Drehmoment über einen Kolbenantrieb auf den elastisch verformbaren Energiespeicher aufgebracht wird.

11. Verstellbares Stativ nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zu beaufschlagende Drehmoment über das Federgehäuse (18) oder über den Federkern (12) auf den Energiespeicher aufgebracht wird.

12. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 8-10, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung des Drehmomentes im verformbaren Energiespeicher (8, 8a, 8b, 20) manuell erfolgt.

13. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1–12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung des Drehmomentes im elastisch verformbaren Energiespeicher motorisch und automatisch erfolgt. 5
14. Verstellbares Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elastisch verformbare Energiespeicher als mindestens eine Drehfeder (20) ausgebildet ist.
15. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1–14, dadurch gekennzeichnet, dass ein elastisch verformbarer Energiespeicher an einem mit der Kippachse (3) verbundenen Träger (5) angeordnet ist. 10
16. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1–15, dadurch gekennzeichnet, dass ein elastisch verformbarer Energiespeicher an einem mit der Kipp- oder Schwenkachse (4) verbundenen Träger (5) angeordnet ist. 15
17. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1–16, dadurch gekennzeichnet, dass ein elastisch verformbarer Energiespeicher an der Kipp- (3) und Schwenkachse (4) angeordnet ist. 20
18. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1–17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verstellmoment der Lagerstelle von 0 Nm bis zum Festklemmen einstellbar ist. 25
19. Verstellbares Stativ nach einem der Ansprüche 1–18, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkernwelle (12) als Voll- oder Hohlwelle ausgeführt ist. 30

35

40

45

50

55

60

65

4

FIG.1

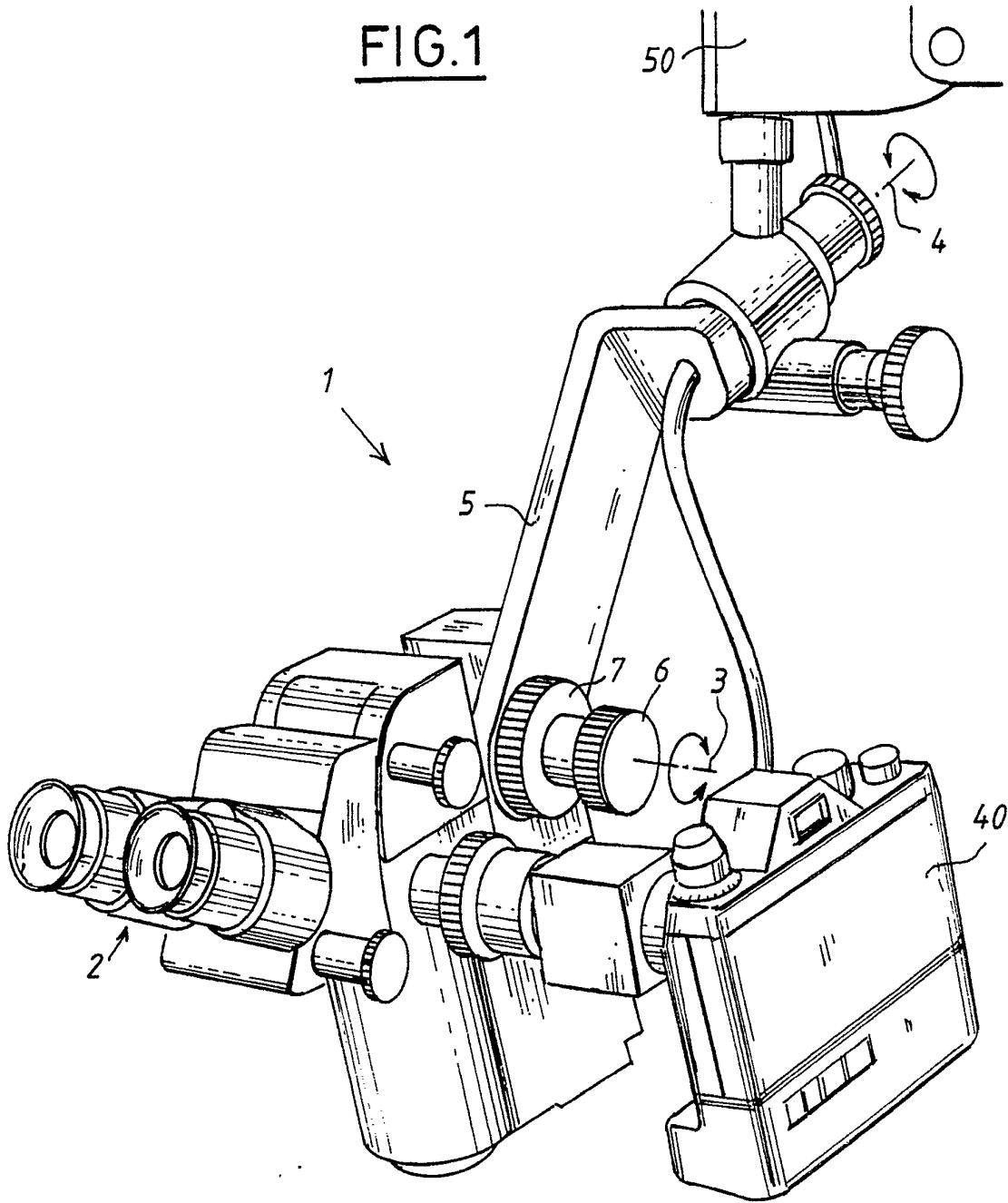


FIG.2

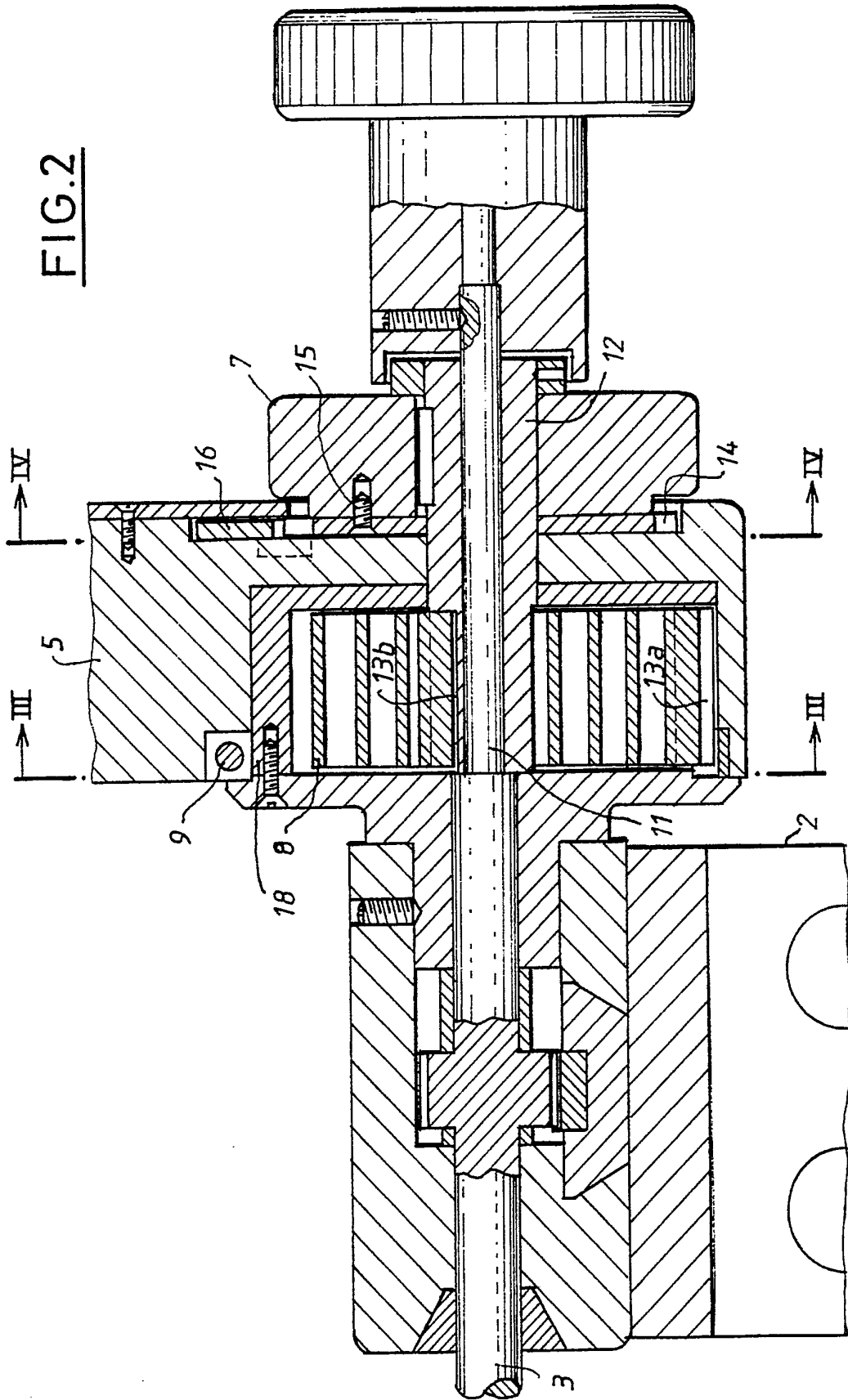


FIG.3

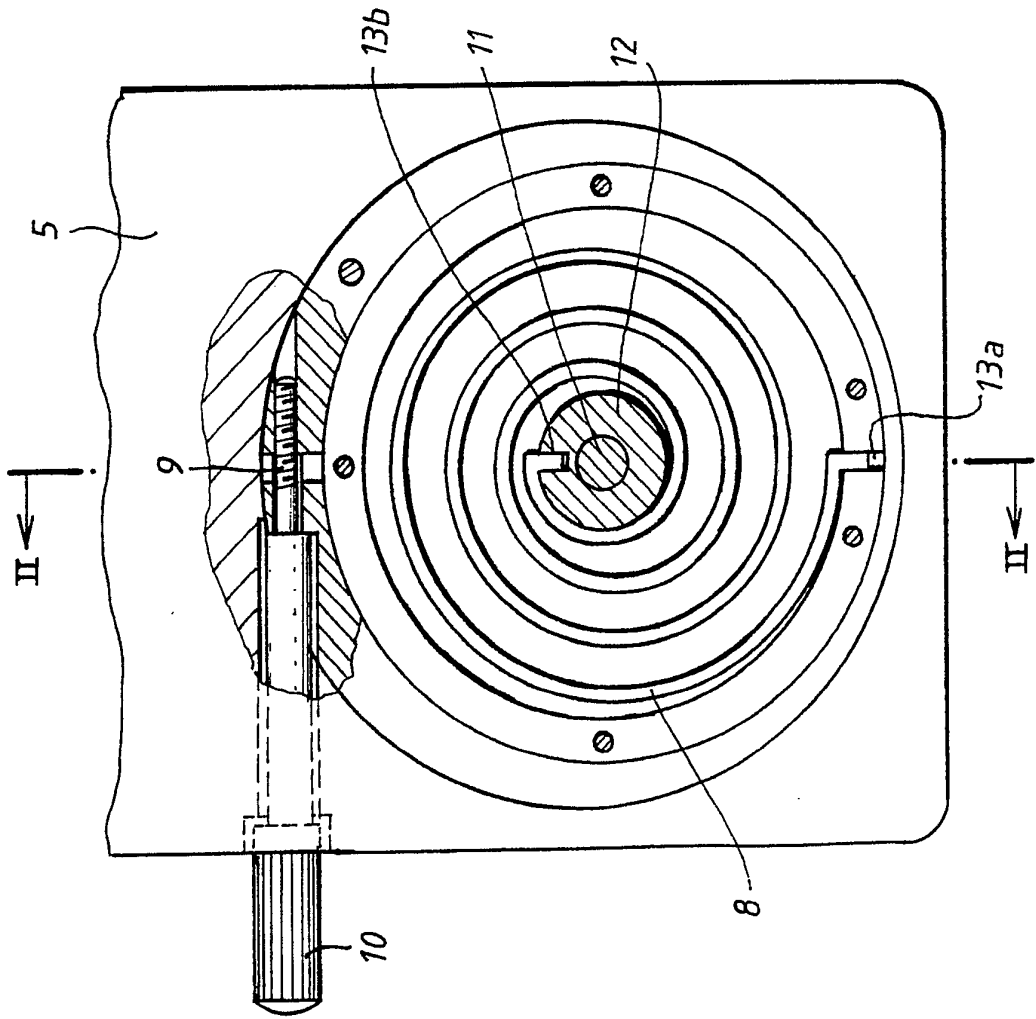


FIG.4

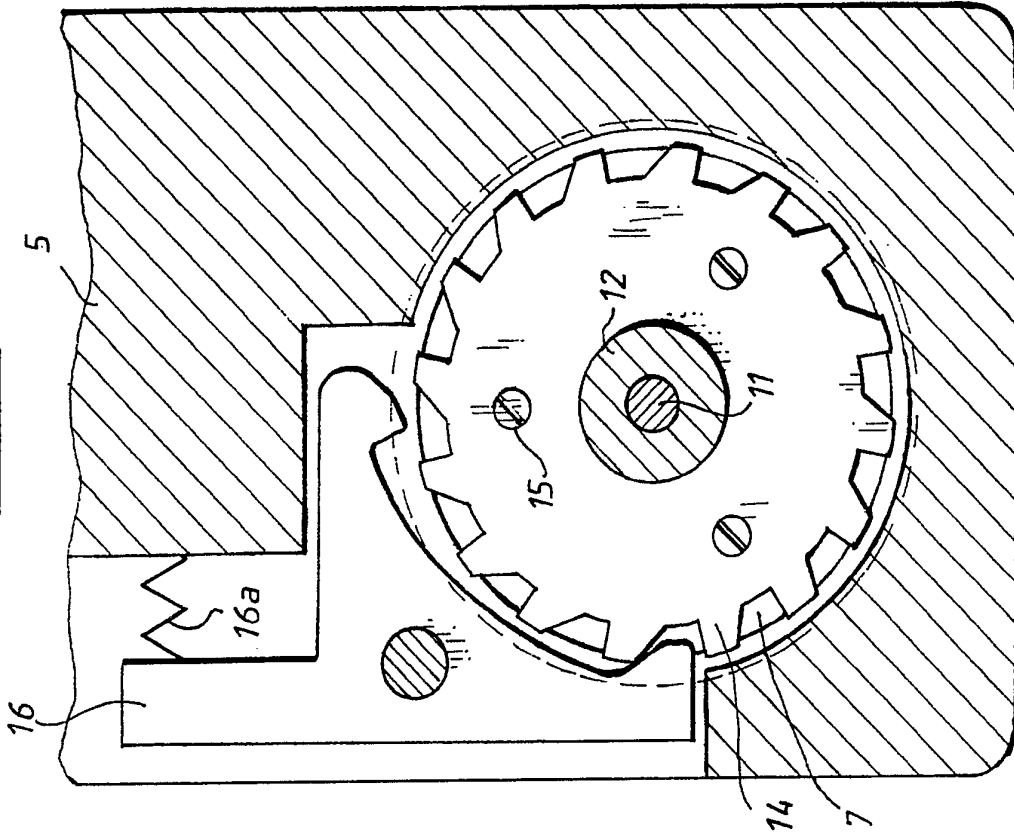


FIG.5

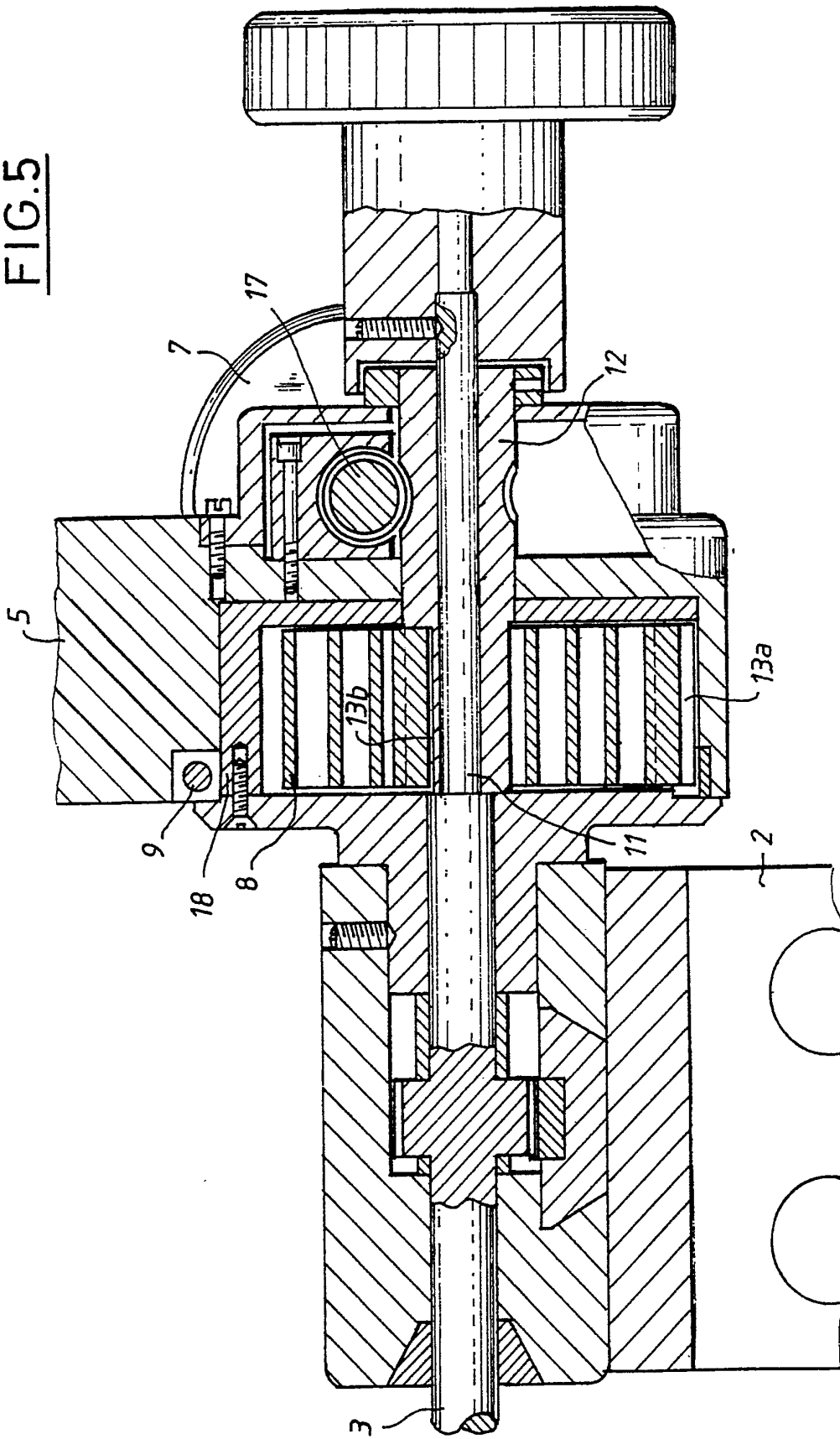


FIG. 6

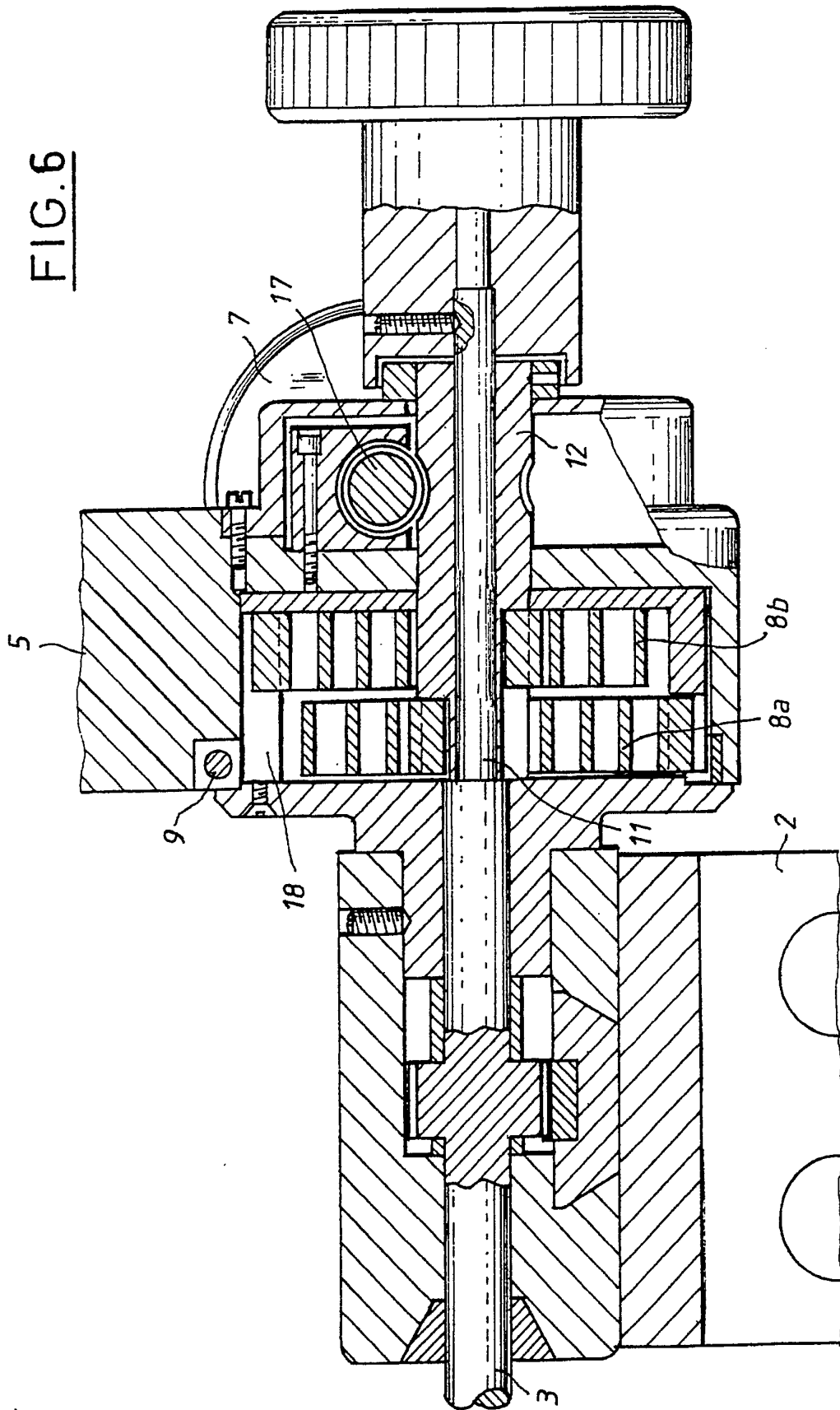


FIG. 7

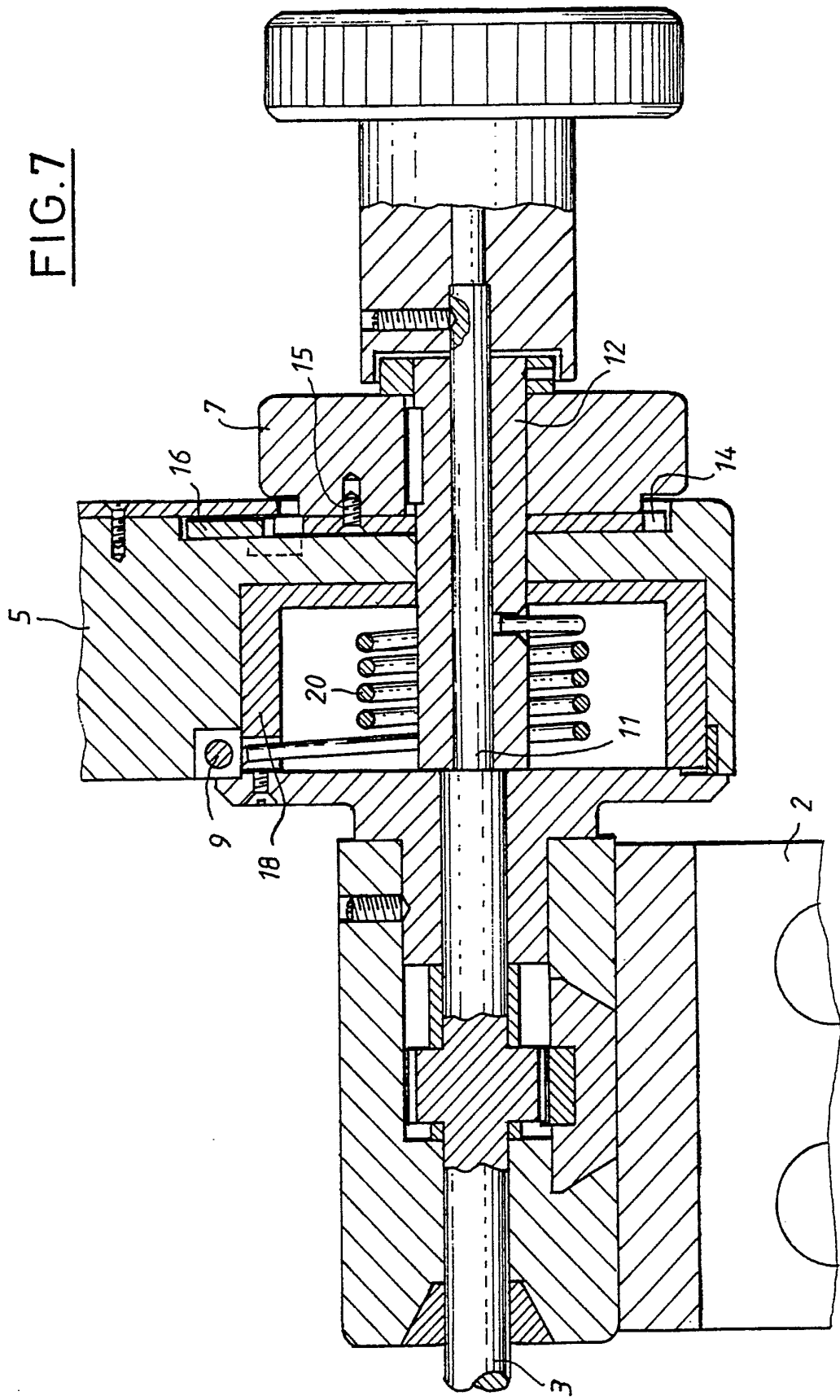


FIG. 8

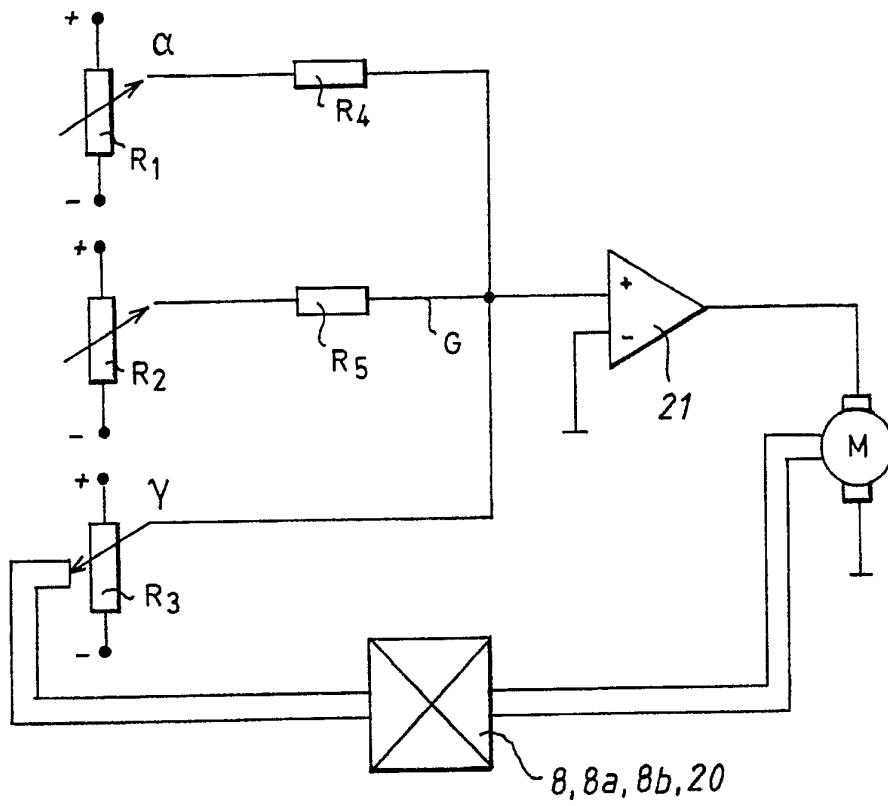


FIG. 9

