



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: B41J 25/308

(21) Anmeldenummer: 98124395.9

(22) Anmeldetag: 22.12.1998

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

(72) Erfinder:
• Brandenburg, Klaus Otto
57258 Freudenberg (DE)
• Schattmann, Peter
57074 Siegen (DE)

(30) Priorität: 28.03.1998 DE 19813899

(74) Vertreter:
Meier, Friedrich, Dipl.-Ing.
Zur Napoleonsnase 14
35435 Wettenberg (DE)

(71) Anmelder:
PSI PRINTER SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH
57080 Siegen (DE)

(54) **Drucker, insbes. Nadel-Matrixdrucker**

(57) Zur Einstellung des Druckspaltes und gegebenenfalls auch der Anschlagstärke wird bei einem Matrixdrucker, insbes. einem Nadeldrucker, dem Druckkopfhalter (1) ein Tastfinger (10) zugeordnet, der das Lagerspiel zwischen dem Halter (1) des Druckkopfes (2) und seiner Führungswelle (8) erfaßt. Wird beim Anlegen des Druckkopfes (2) gegen das Druckwiderlager (6) oder einen Aufzeichnungsträger (5), der Druckkopfhalter (1) gegenüber der Führungswelle (8) angehoben, so wird durch diese geringe Bewegung über den Tastfinger (10) ein elektrisches Signal ausgelöst. Damit wird die Lage des Druckkopfes (2) bzw. seines Stellantriebes (7) erfaßt, und der Stellantrieb (7) entsprechend der gewünschten Einstellung des Druckkopfes (2) gesteuert.

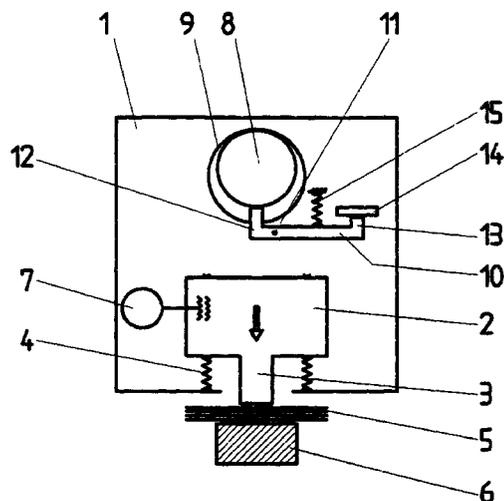


Fig 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Drucker, insbes. Matrix - Nadeldrucker mit einem längsverschieblich auf einer Führung, insbesondere einer Führungswelle gelagerten Halter zur Aufnahme des Druckkopfes, der durch einen Antrieb parallel zu einem mit einem Aufzeichnungsträger belegten Druckwiderlager bewegt wird, wobei der Abstand zwischen der Druckkopfspitze und dem Druckwiderlager (Druckspalt), unter Berücksichtigung der Stärke der eingelegten Aufzeichnungsträger durch einen über einen Sensor gesteuerten, dem Druckkopfhalter zugeordneten Stellantrieb auf einen erforderlichen Wert eingestellt wird.

[0002] Ferner bezieht sich die Erfindung auf Verfahren durch die der Druckspalt und die Anschlagstärke eingestellt werden können.

[0003] Zur Einstellung des Druckspaltes sind eine Vielzahl von Lösungen bekannt. Insbesondere bei Nadeldruckern, die mit einem Farbband arbeiten, wird vielfach die Bremswirkung des Farbbandes beim Anlegen des Druckkopfes an das Druckwiderlager oder einen Aufzeichnungsträger als Lagensensor benutzt. Wird das Farbband durch das Anlegen des Druckkopfes abgebremst, so steigt die Stromaufnahme des Farbband - Antriebsmotors. Dieser Stromanstieg kann als Steuerkriterium benutzt und so die Lage des Druckkopfes gegenüber dem Druckwiderlager bzw. dem Aufzeichnungsträger erfaßt werden. Der erforderliche Abstand des Druckkopfes kann dann über einen Stellantrieb auf einen vorgegebenen Wert eingestellt werden. Diese Methode ist wegen des vergleichsweise langsamen Anstiegs des Stromes im Antriebsmotor ungenau. Die Messung selbst ist zeitaufwendig und verursacht häufig eine Bandfärbung auf dem Aufzeichnungsträger

[0004] In der DE - A1 - 38 30 880 ist ein Matrixdrucker beschrieben, bei dem zur Steuerung des Stellantriebes für den Druckspalt, ein Abtastglied eingesetzt ist, das aus einer an dem einen Ende eines Tasthebels drehbar gelagerten, mit einer Federkraft beaufschlagten Tastrolle besteht. Das Abtastglied hat einen Indikator der mit dem Sensor einer elektronischen Schaltung zur Erzeugung eines Analogsignals zusammenwirkt. Der Indikator besteht dabei aus einem Weicheisenteil das mit einem Sensor zusammenarbeitet, der aus einem Feldplatten Differentialfühler besteht.

[0005] In der DE- C2- 40 25 483 ist eine Druckeinrichtung beschrieben bei der die Druckspalteinstellung in Abhängigkeit von Sonden gesteuert wird, die aus einem Magneten und einer Hallsonde bestehen. Die Hallsonde ist dabei auf einem elastisch verformbaren Andrückblech montiert, dessen freies Ende als Tastfühler mechanisch gegen die Oberfläche des Aufzeichnungsträgers anliegt. Der zugehörige Magnet ist dabei starr mit dem Druckkopf bzw. dessen Halter verbunden.

[0006] Diese beschriebenen und weitere bekannte Einrichtungen zur Einstellung des Druckspaltes

machen meist von Tastelementen Gebrauch, die zur Erfassung und Einstellung des Druckspaltes, mit Tastfingern oder dergleichen, die Oberfläche des Aufzeichnungsträgers abtasten.

5 [0007] Diese bekannten Ausführungsformen sind gegenüber Fremdbeeinflussungen, wie mechanische Belastungen und Schwingungen ebenso empfindlich, wie gegen Ablagerungen. Die mechanische und elektrische Ausstattung ist aufwendig und bedarf häufig einer empfindlichen Justierung.

10 [0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Drucker mit einer Einrichtung zur Einstellung des Druckspaltes auszurüsten, die einen hohen Grad an Betriebssicherheit gewährleistet, genau arbeitet und einfach im Aufbau ist.

15 [0009] Gemäß der Erfindung wird die gestellte Aufgabe bei einem Drucker der Eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß der Sensor aus einem dem Druckkopfhalter zugeordneten Tastfinger und einem von diesem betätigten elektrischen Geber besteht, der 20 Tastfinger derart angeordnet ist, daß er Lagenänderungen, insbes. das Lagerspiel zwischen der Führung und dem Halter des Druckkopfes erfaßt und der Geber ein Steuersignal liefert, wenn der Druckkopf bei einer Bewegung durch den Stellantrieb gegen die Oberfläche des Aufzeichnungsträgers oder des Druckwiderlagers als Anschlag gefahren und damit der Druckkopfhalter gegenüber der Führung angehoben wird.

25 [0010] Wenn nur die Bewegung im Lagerspiel zwischen Führung und Halter als Kriterium für die Erfassung der Lage des Druckkopfes und damit für die Einstellung des Druckspaltes als Meßgröße herangezogen wird, kann auf eine genaue Justierung des Abstandes zwischen dem Druckkopf bzw. seinem Halter und dem Druckwiderlager verzichtet werden. Es muß nur sicher gestellt sein, daß die Führung und das Druckwiderlager im Druckergehäuse absolut mit gleichem Abstand, also parallel befestigt sind.

30 [0011] Vorteilhaft ist es, für den Druckkopf einen Halter einzusetzen, der mit einer Führungshülse auf einer Führungswelle gleitet. Der Tastfinger kann dann so angeordnet werden, daß er durch eine bodenseitige Öffnung in der Hülse oder dicht am Rande der Hülse durch sein Eigengewicht oder eine Feder gegen die Führungswelle gedrückt wird. Wird der Druckkopf durch einen Stellantrieb gegen den Aufzeichnungsträger oder das Druckwiderlager gedrückt, so wird der Halter des Druckkopfes im Rahmen des Spieles zwischen Führungswelle und Hülse geringfügig angehoben und damit der Tastfinger bewegt.

35 [0012] Der Tastfinger überträgt die kleine Bewegung auf einen elektrischen Geber, dessen Signal die erreichte, definierte Stellung des Druckkopfes aus der Lage des Stellantriebes erfaßt. Wird der Tastfinger als Kipphebel ausgebildet, so ist es vorteilhaft, das Lager des Hebels so anzuordnen, daß sich von dem Hebelteil das an der Führungswelle anliegt, zum Hebelteil, das auf den elektrischen Geber wirkt, eine mechanische

Übersetzung von beispielsweise 1:3 ergibt. Zumindest der an der Führungswelle anliegende Tastfinger ist vorteilhaft aus einem sehr gleitfähigen, abriebarmen Kunststoff gebildet oder mit einem solchen bestückt.

[0013] Als elektrische Geber sind Widerstandsgeber, z. B. gesputterte Dehnungsmeßstreifen ebenso geeignet, wie bekannte kapazitive Geber. Besonders vorteilhaft sind jedoch piezoelektrische Geber, die auf eine Durchbiegung mit einem Signal hoher Flankensteilheit ansprechen und sehr preiswert sind. Vorteilhaft ist bei diesen Gebern auch, daß sie keine Restladung haben, so daß jede Bewegungsänderung neu erfaßt wird. Durch Messen auf Durchgang kann bei einem solchen Signalgeber, die Funktionsfähigkeit auf einfache Weise festgestellt werden.

[0014] An Hand der Zeichnungen werden die wesentlichen Elemente der Erfindung beschrieben und die Wirkungsweise sowie Verfahren zur Nutzung der Erfindung in Druckern der beschriebenen Art erläutert.

[0015] An Hand der schematischen Darstellung nach Figur 1 wird das Prinzip der Erfindung beschrieben.

[0016] Die Figur 2 zeigt in einer perspektivischen Darstellung zum Teil im Schnitt, einen Druckkopfhalter für einen Nadeldrucker. Gleiche bzw. gleichartige Teile sind in beiden Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0017] Die Fig. 1 zeigt einen Halter 1 für den Druckkopf 2 mit seiner Druckkopfspitze 3. Der Druckkopf 2 ist im Halter 1 über Federn 4 elastisch gelagert. Ein nicht eingezeichneter Farbbandhalter ist der Druckkopfspitze 3 zugeordnet. Der Druckkopfspitze 3 gegenüber, ist das Druckwiderlager 6 angeordnet. Über das Druckwiderlager 6 ist ein Aufzeichnungsträger 5, meist ein Papierband, in einer oder mehreren Lagen gelegt. Der Druckkopf 2 kann durch einen schematisch angedeuteten Stellantrieb 7 gegenüber dem Halter 1 und damit relativ zum Druckwiderlager 6 zur Einstellung des Druckspaltes bewegt werden. Wird ein Schrittmotor als Antrieb für den Stellantrieb 7 eingesetzt, so kann ein Schrittzählwerk nicht nur die Lage des Druckkopfes 2 beim Anlegen an einen Aufzeichnungsträger 5 und gegenüber dem Druckwiderlager 6 erfassen, sondern auch die Rückbewegung des Druckkopfes 2 für die Einstellung des Druckspaltes überwachen und steuern.

[0018] Der Halter 1 für den Druckkopf 2 ist im Druckergehäuse auf einer Führungswelle 8 unter Einsatz einer Führungshülse 9 gelagert. Am Rande der Führungshülse 9 oder im Bereich einer Öffnung in der Wandung der Hülse 9 ist ein Tastfinger 10 angeordnet. Der Tastfinger 10 ist als Hebel ausgebildet und über die mit dem Halter 1 starr verbundene Achse 11 schwenkbar gelagert. Mit dem Ende 12 liegt der Tastfinger 10 an der Führungswelle 8 und mit dem Ende 13 an einem die Kippbewegung des Tastfingers 10 erfassenden elektrischen Geber 14 an. Das Eigengewicht des Tastfingers 10 und eine gegebenenfalls zusätzlich eingesetzte Feder 15 sorgen für eine gute Anlage des Tastfinger - Endes 12 an die Führungswelle 8. Da das Ende 12 des

Tastfingers 10 im Druckbetrieb ständig auf der Führungswelle 8 gleitet, ist es vorteilhaft den Tastfinger 10 oder zumindest das anliegende Ende 12 aus einem abriebarmen, gut gleitfähigen Kunststoff zu fertigen.

[0019] Der aus der Toleranz zwischen der Führungswelle 8 und der Gleithülse 9 resultierende Spalt ist sehr klein, 10 µm bis maximal 30 µm, also wesentlich kleiner als in der schematischen Zeichnung zum besseren Verständnis dargestellt. Das geringe, allein schon aus Gründen guter Gleiteigenschaften des Druckkopfhalters 1 mit seiner Hülse 9 gegenüber der Führungswelle 8 zwangsläufig vorhandene Spiel ergibt, daß die Hülse 9 durch das Gewicht des Halters 1 samt Druckkopf 2 und gegebenenfalls unterstützt durch die Kraft der Feder 15, oben auf der Führungswelle 8 aufliegt und unten den gezeichneten Spalt bildet.

[0020] Wird der Druckkopf 2 durch den stellantrieb 4 gegen den Aufzeichnungsträger 5 bzw. das Druckwiderlager 6 bewegt, so wird beim Aufsetzen der Druckkopfspitze 3 auf das Druckwiderlager 6, bzw. den Aufzeichnungsträger 5 der Druckkopfhalter 1 mit seiner Hülse 3 um den kleinen Toleranz - Spalt angehoben. Damit wird das Ende 12 des Tastfingers 10 nach unten bewegt. Der damit verbundene Hub des Endes 13 gegen die Kraft der Feder 15, betätigt den elektrischen Geber 14. Insbesondere bei Nadeldruckern, soll die Feder 15 vergleichsweise kräftig ausgelegt sein. Damit wird sichergestellt, daß im Druckbetrieb, bei dem die Nadeln gegen den Aufzeichnungsträger 5 schlagen, keine Anhebung des Halters 1 gegenüber der Führungswelle 8 und damit auch kein Signal durch den Geber 14 erfolgt.

[0021] Mit der beschriebenen Einrichtung läßt sich die Lage der Oberfläche des Aufzeichnungsträgers 5 über die Lage des Stellantriebes 4 sehr genau feststellen, so daß auch die Einstellung eines definierten Druckspaltes gegenüber dem Aufzeichnungsträger 5 durch den Stellantrieb 4 genau erfolgen kann, ohne die Bauteile vorher zu justieren.

[0022] In Fig. 2 sind die mit der schematischen Zeichnung nach Fig. 1 beschriebenen Teile, mit gleichen Bezeichnungen versehen. Ergänzend ist dieser Figur ein Führungsprofil 16 zu entnehmen, das ein Kippen des Halter 1 um die Führungswelle 8 verhindert. Die kufenartigen Teile 17 nehmen die Haltefedern 4 des Druckkopfes 2 auf. In die Durchbrüche 18 ist eine Schneckenwelle eingesetzt über die als Teil des Stellantriebes 4 die vertikale Verstellung des Druckkopfes 2 erfolgt. Der Halter 1 bildet eine Aufnahme 19 für den in dieser Figur nicht dargestellten Druckkopf.

[0023] Da der Stellantrieb 4 den Druckkopf 2 nicht nur gegen das Druckwiderlager 6 bewegen muß, sondern auch eine sehr genaue Einstellung des Druckspaltes, sicherstellen soll, ist es zweckmäßig, für den Stellantrieb 4 einen Schrittmotor einzusetzen und die Einstellbewegungen im Pilgerschritt vorzunehmen.

[0024] Mit einem Drucker der beschriebenen Art läßt sich in einfacher Weise ein Verfahren zum Einstellen

des Druckspaltes realisieren. Der Druckkopf 2 wird bei diesem Verfahren durch den Stellantrieb 4 in einer Ruheposition, z. B. an einem Zeilenende, gegen das mit dem Aufzeichnungsträger 5 belegte Druckwiderlager 6 gefahren, bis die Führungshülse 9 des Druckkopfhalters 1 gegenüber der Führungswelle 8 angehoben und damit über den Tastfinger 10 ein Signal ausgelöst wird. Durch das Signal wird die Bewegung des Stellantriebes 4 und damit auch des Druckkopfes 2 gestoppt, dessen erreichte Position erfaßt und dann der Druckkopf 2 durch den Stellantrieb 4, vorzugsweise im Pilgerschritt, auf einen definierten Druckabstand zum Aufzeichnungsträger 5 eingestellt

[0025] Die Einstellung des Druckspaltes kann auch während des Druckbetriebes erfolgen. Der Druckbetrieb braucht dabei z. B. bei einer Zeilenschaltung nur kurz unterbrochen und dabei der Druckkopf 2 gegen den Aufzeichnungsträger 5 gefahren werden. Die so gewonnenen Meßdaten erlauben ein derart rasches Einstellen des Druckspaltes, daß praktisch keine Druckunterbrechung feststellbar ist.

[0026] Mit einem Drucker der beschriebenen Art kann aber nicht nur der Druckspalt genau eingestellt werden, sondern auch die Anschlagstärke bei Nadeldruckern in Abhängigkeit der Dicke des eingelegten Aufzeichnungsträgers 5 festgelegt werden. Hierzu dient ein Verfahren, bei dem der Druckkopf 2 zunächst seitlich neben die Bahn des Aufzeichnungsträgers 5 gefahren und durch Anlegen des Druckkopfes 2 an das Druckwiderlager 6, die Nullage festgestellt wird. Durch das nachfolgende Anlegen des Druckkopfes 6 an den Aufzeichnungsträger 5 wird über diese erfaßten Lagendifferenzen des Stellantriebes 4, die genaue Dicke des Aufzeichnungsträgers 5 ermittelt und die Anschlagstärke entsprechend eingestellt.

[0027] Wenn vorstehend das Wort Lagerspiel verwendet ist, so ergibt sich dieses Wort aus dem beschriebenen, besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel. An Stelle eines Lagerspieles zwischen einer Führungswelle 8 und einer Lagerhülse 9 am Druckkopfhalter 1, kann z.B. auch eine Gewichtsänderung oder die durch das Anlegen des Druckkopfes 2 an den Aufzeichnungsträger verursachte geringfügige Vertikalbewegung eines auf einer Schiene geführten, als Druckkopfhalter ausgebildeten Wagens, zur Erfassung der genannten Kriterien herangezogen werden. Das Abheben des Wagens von der Schiene beim Anlegen des Druckkopfes gegen ein Druckwiderlager kann über einen tastfingerartigen Fühler in gleicher Weise wie vorstehend beschrieben, erfaßt werden.

Patentansprüche

1. Drucker, insbes. Matrixdrucker mit einem längsverschieblich auf einer Führung gelagerten Halter zur Aufnahme des Druckkopfes, der durch einen Antrieb parallel zu einem mit einem Aufzeichnungsträger belegten Druckwiderlager bewegt wird,

wobei der Abstand zwischen der Druckkopfspitze und dem Druckwiderlager (Druckspalt), unter Berücksichtigung der Stärke der eingelegten Aufzeichnungsträger durch einen über einen Sensor gesteuerten, dem Halter zugeordneten Stellantrieb auf einen erforderlichen Wert eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor aus einem dem Druckkopfhalter (1) zugeordneten Tastfinger (10) und einem von diesem betätigten elektrischen Geber (14) besteht, der Tastfinger (10) derart angeordnet ist, daß er Lagenänderungen, vorzugsweise das Lagerspiel, zwischen der Führung (8) und dem Halter (1) des Druckkopfes (2) erfaßt und der Geber (14) ein Steuersignal liefert, wenn der Druckkopf (2) bei einer Bewegung durch den Stellantrieb 4 gegen die Oberfläche des Aufzeichnungsträgers (5) als Anschlag gefahren und damit der Druckkopfhalter (1) angehoben wird.

2. Drucker nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Halter (1) für den Druckkopf (2) eine Führungshülse (9) für eine Führungswelle (8) bildet und der Tastfinger(10), dicht am Rande der Führungshülse (9) oder durch eine Ausnehmung in deren Wandung vorzugsweise unter Belastung durch dessen Eigengewicht oder eine Feder (15) gegen die Führungswelle (8) anliegt.
3. Drucker nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tastfinger (10) als am Druckkopfhalter (1) gelagerter Kipphebel ausgebildet ist, der einerseits gegen die Führungswelle (8) anliegt und andererseits mit dem elektrischen Geber (14) gekoppelt ist.
4. Drucker nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tastfinger (10) so am Druckkopfhalter (1) schwenkbar gelagert ist, daß sich vom Tastfinger (10) an der Führungswelle (8), zum elektrischen Geber (14) eine mechanische Übersetzung ergibt.
5. Drucker nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest das an der Führungswelle (8) anliegende Teil (12) des Tastfingers (10) aus einem abriebarmen, gut gleitfähigen Kunststoff besteht..
6. Drucker nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektrische Geber (14) als Piezo-element ausgebildet ist.
7. Drucker nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Geber (14) als Dehnungsmeßstreifen, vorzugsweise als gesputtertes Widerstandselement ausgebildet ist.
8. Verfahren zum Einstellen des Druckspaltes bei

einem Drucker nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** Druckkopf (2) durch den Stellantrieb (4) in einer Ruheposition, z. B. an einem Zeilenende, gegen das mit dem Aufzeichnungsträger (5) belegten Druckwiderlager (6) gefahren wird, bis die Führungshülse (9) des Druckkopfhalters (1) gegenüber der Führungswelle (8) angehoben und damit über den Tastfinger (11) ein Signal ausgelöst wird, durch das die Bewegung des Stellantriebes (4) und damit auch des Druckkopfes (2) gestoppt, dessen erreichte Position erfaßt und dann der Druckkopf (2) durch den Stellantrieb (4) vorzugsweise im Pilgerschritt, auf einen definierten Druckabstand zum Aufzeichnungsträger (5) eingestellt wird.

9. Verfahren zum Einstellen der Anschlagkraft eines Nadeldruckers in Abhängigkeit der durch die Aufzeichnungsträger (7) gegebenen Auflagestärke auf dem Druckwiderlager (6), unter Einsatz eines Druckers nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckkopf (2) durch den Stellantrieb 4 zunächst seitlich neben dem Aufzeichnungsträger (5), gegen das Druckwiderlager (6) bewegt wird, bis der Sensor (14) anspricht, diese Lage des Stellantriebes 4 wird dann mit der Lage des Stellantriebes 4 nach dem Anlegen des Druckkopfes (2) gegen das mit dem Aufzeichnungsträger (5) belegten Druckwiderlager (6) verglichen und aus der Lagendifferenz die Anschlagkraft eingestellt.

35

40

45

50

55

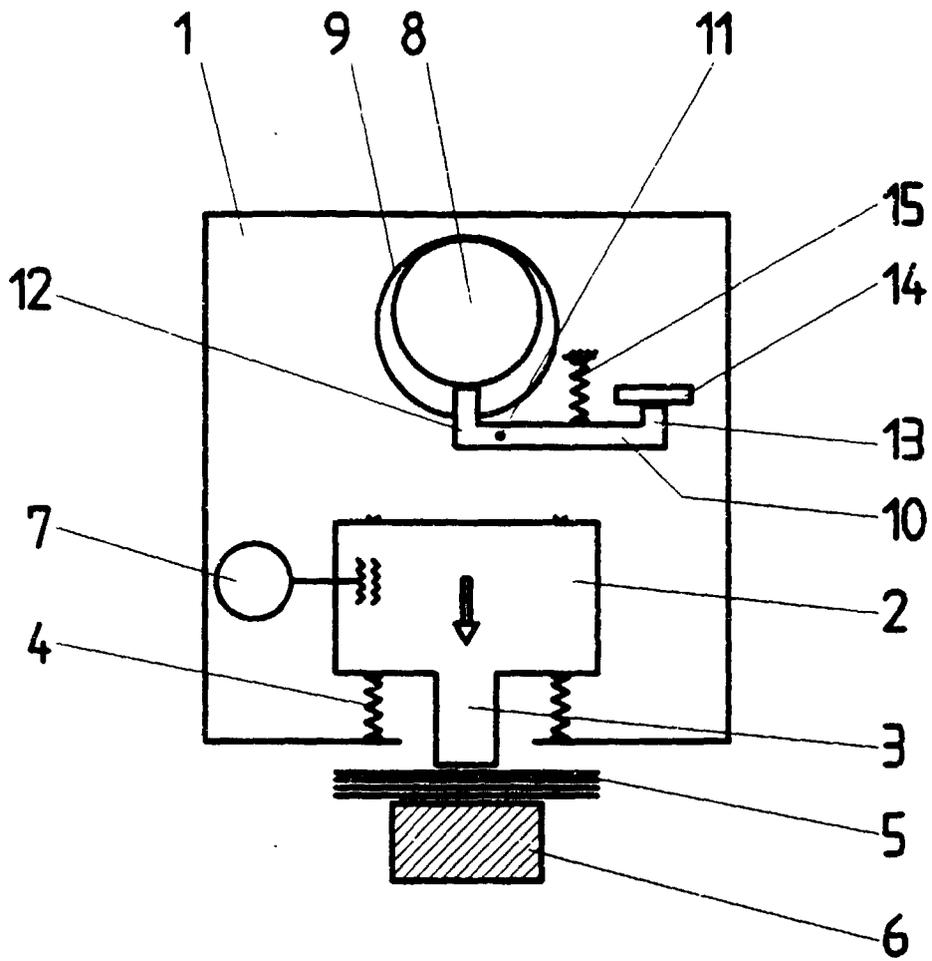


Fig 1

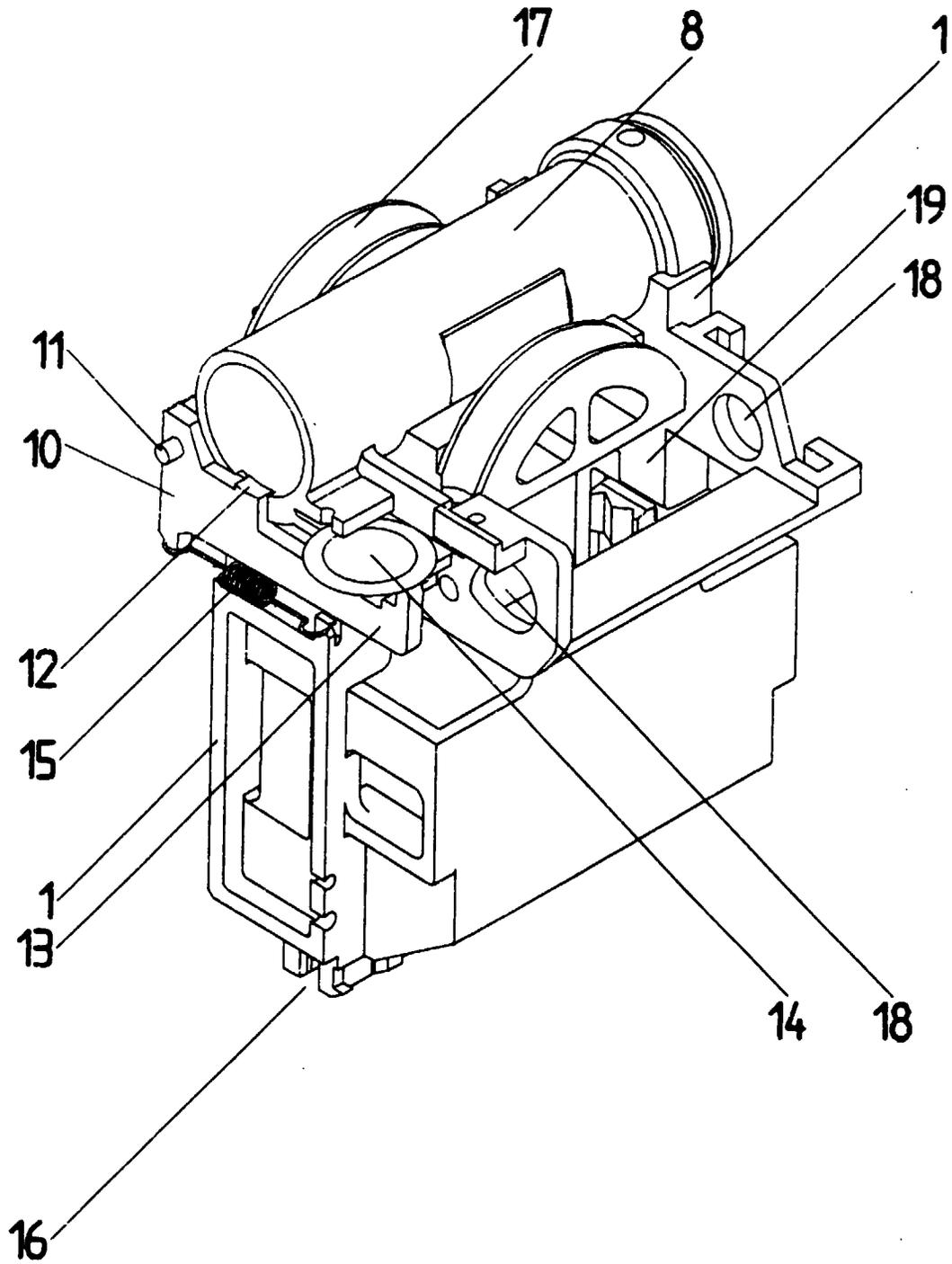


Fig 2