



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 657 234 A5

⑤ Int. Cl.: H 01 S 3/02
H 01 S 3/093

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 2765/82

㉒ Anmeldungsdatum: 05.05.1982

③① Priorität(en): 29.05.1981 DE 3121495

㉔ Patent erteilt: 15.08.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1986

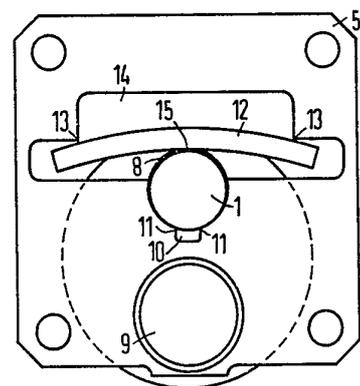
⑦③ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München,
München 2 (DE)

⑦② Erfinder:
Kohl, Rudolf, Gauting (DE)
Dost, Willibald, München 71 (DE)
Reiter, Raimund, München 90 (DE)

⑦④ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑤④ Halterung für ein stabförmiges stimulierbares Medium eines Lasersenders.

⑤⑦ Zur genauen, dauerhaften und belastungsunempfindlichen Halterung des Laserstabes (1) sind die Reflektorplatten (5) mit jeweils einer Aufnahmebohrung (8) versehen, wobei als Halteelement an jedem Ende des Laserstabes eine Klemmfeder (12) vorgesehen ist, die an einer Seite (13) des Laserstabes abgestützt ist und den Laserstab an der gegenüberliegenden Seite in eine prismenartige Führung (10, 11) drückt. Die Halterung ist bei Lasersendern allgemein und im besonderen bei Laserentfernungsmessern anwendbar.



PATENTANSPRÜCHE

1. Halterung für ein stabförmiges stimulierbares Medium eines Lasersenders, das zusammen mit einer Pumplichtquelle in einem stirnseitig von Reflektoren begrenzten Hohlspiegel angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflektoren (5, 6) des Hohlspiegels (3) senkrecht zu ihrer Ebene zur Aufnahme der Enden des Laserstabes (1) mit jeweils einer Bohrung (8) ausgebildet sind, deren Wandung mit einer Aussparung (10) versehen ist, welche mit der Bohrungswandung zwei Auflagepunkte (11) für den Laserstab (1) bildet und dass zur Halterung der Enden des Laserstabes (1) in den Bohrungen (8) jeweils eine sich quer zum Laserstab (1) erstreckende Klemmfeder (12) vorgesehen ist, die an der den Auflagepunkten (11) der Bohrung (8) gegenüberliegenden Seite des Laserstabes (1) im Bereich zweier Enden an zwei Stützpunkten (13) des Reflektors (5, 6) abgestützt ist und derart auf dem Laserstab (1) aufliegt, dass sie diesen gegen die beiden Auflagepunkte (11) der Bohrung (8) drückt.

2. Halterung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützpunkte (13) der Reflektoren (5, 6) derart angeordnet sind, dass die Klemmfeder (12) mit Vorspannung gegen den Laserstab (1) gedrückt ist.

3. Halterung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützpunkte (13) symmetrisch in bezug auf eine durch die Mitte der Bohrungen (8, 9) zur Aufnahme der Enden des Laserstabes (1) gelegte Ebene angeordnet sind.

4. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützpunkte aus zwei an dem Reflektor (30) angeordneten Anschlägen (37) bestehen.

5. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützpunkte von zwei nach innen vorstehenden Eckpunkten (13) einer in dem Reflektor (5, 6) vorgesehenen Aussparung (14) gebildet sind.

6. Halterung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Bohrung (8) zur Aufnahme des Stabendes (1) etwa gleich dem Stabdurchmesser ist.

7. Halterung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder (12) aus einer Stabfeder besteht.

8. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder aus einer den Stab (1) mit einer oder mehreren Windungen umschliessenden Schlingfeder (27) besteht.

9. Halterung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen der Schlingfeder (27) vieleckförmig ausgebildet sind.

10. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder aus einer zwischengliedigen, l-, u- oder v-förmig ausgebildeten Bügelfeder (36) besteht, deren einer Schenkel (38) an den Stützpunkten (37) abgestützt ist und deren anderer Schenkel (39) auf dem Laserstab (1) aufliegt.

11. Halterung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder (12, 27, 36) aus einer Drahtfeder besteht.

Die Erfindung betrifft eine Halterung für ein stabförmiges stimulierbares Medium eines Lasersenders, das zusammen mit einer Pumplichtquelle in einem stirnseitig von Reflektoren begrenzten Hohlspiegel angeordnet ist.

Lasersender sind oft extremen Umweltbedingungen ausgesetzt, wie z.B. Temperaturschwankungen und Schock- oder Stossbeanspruchungen. Dies beeinflusst auch die Halterung des stimulierbaren Mediums, das häufig stabförmig ausgebildet ist. Da der Laserstab innerhalb eines optischen Resonators liegt,

muss er mit grosser Genauigkeit gehalten werden. Es dürfen daher über die Halterung keine Verspannungen auf den Stab einwirken. Bei zu fester Stabhalterung kann sich zusätzlich durch unterschiedliche Wärmeausdehnung von Stab und Gehäuse der Stab verziehen und damit funktionsuntüchtig werden. Bei zu leichter Stabhalterung besteht die Gefahr, dass sich die genaue Lage des Stabes verändert. Darüber hinaus soll die Halterung ein leichtes Reinigen der Stabenden im eingebauten Zustand ermöglichen und eine geringe Einspannlänge aufweisen, um durch minimale Abschattung des aktiven Laserstabes möglichst geringe optische Verluste zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Halterung für ein stabförmiges stimulierbares Medium eines Lasersenders zu schaffen, welche die aufgezeigten Probleme in möglichst einfacher Weise löst.

Bei einer Halterung der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Reflektoren des Hohlspiegels senkrecht zu ihrer Ebene zur Aufnahme der Enden des Laserstabes mit jeweils einer Bohrung ausgebildet sind, deren Wandung mit einer Aussparung versehen ist, welche mit der Bohrungswandung zwei Auflagepunkte für den Laserstab bildet und dass zur Halterung der Enden des Laserstabes in den Bohrungen jeweils eine sich quer zum Laserstab erstreckende Klemmfeder vorgesehen ist, die an der den Auflagepunkten der Bohrung gegenüberliegenden Seite des Laserstabes im Bereich zweier Enden an zwei Stützpunkten des Reflektors abgestützt ist und derart auf dem Laserstab aufliegt, dass sie diesen gegen die beiden Auflagepunkte der Bohrung drückt.

Bei einer erfindungsgemässen Halterung werden die stirnseitigen Reflektoren des den Laserstab enthaltenden Hohlspiegels gleichzeitig zum Halten des Laserstabes verwendet. Dabei wird durch die in den Reflektoren vorgesehene Aufnahmebohrung und die Aussparung der Bohrungswandung eine prismenartige Auflage gebildet, die eine genaue zentrierende Führung des Laserstabes bewirkt. Als Halteelement ist bei einer erfindungsgemässen Halterung an jedem Ende des Laserstabes eine Klemmfeder vorgesehen, die den Laserstab gegen die prismenartige Auflage drückt. Auf diese Weise kann eine vorteilhafte Dreipunktlagerung des Laserstabes realisiert werden, sofern die Klemmfeder punktförmig auf dem Laserstab aufliegt. Die Klemmfeder selbst ist in jedem Fall zweckmässigerweise in ihrer Kraft so bemessen, dass alle in horizontaler und vertikaler Richtung durch Schock- oder Stossbeanspruchung auftretenden Kräfte, die eine Verlagerung des Laserstabes zur Folge haben könnten, aufgefangen werden.

Die erfindungsgemässe Halterung hat vor allem den Vorteil, dass aufgrund der Lagerung des Laserstabes in den Reflektoren des Hohlspiegels und infolge der Verwendung eines als Klemmfeder ausgebildeten Halteelementes in einfacher Weise eine genaue Lagerung des Laserstabes erreichbar ist, wobei auch bei verschiedenen Einflüssen, wie z.B. Temperaturschwankungen und mechanischen Beanspruchungen, die Position des Laserstabes genau eingehalten werden kann. Ausserdem wird durch die erfindungsgemässe Halterung eine Reinigung der Laserstabenden im eingebauten Zustand erleichtert. Schliesslich wird bei der erfindungsgemässen Halterung nur eine geringe Einspannlänge benötigt, so dass lediglich eine minimale Abschattung des aktiven Laserstabes erfolgt und die optischen Verluste infolge Abschattung gering gehalten werden können.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemässen Halterung besteht die Klemmfeder aus einer Stabfeder. Dadurch ergibt sich ein besonders einfach ausgebildetes Halteelement, das etwa in der Mitte der Stabfeder auf dem Laserstab aufliegt und somit zwangsläufig eine Dreipunktauflage des Laserstabes herbeiführt.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemässen Halterung besteht die Klemmfeder aus einer den Stab mit einer oder mehreren Windungen umschliessenden

Schlingfeder. Eine derartige Klemmfeder weist seitlich der Windungen jeweils einen Federschenkel auf, mit dem die Klemmfeder an den Stützpunkten abgestützt ist. Die Schlingfeder hat gegenüber einer Stabfeder den Vorteil der leichteren Montierbarkeit und des besseren Längenausgleichs beim Temperaturgang des Laserstabes, da sie um ihre beide Federschenkel in Längsrichtung des Laserstabes wie ein Schwebebalken schwenken kann. Ausserdem ist bei einer Schlingfeder die Gefahr der Beschädigung des Laserstabes bei der Montage geringer. Die Haltekraft der Schlingfeder wird in vorteilhafter Weise dadurch erhöht, dass die Windungen der Schlingfeder vieleckförmig ausgebildet sind.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemässen Halterung besteht die Klemmfeder aus einer zweiseitenkeligen, l-, u- oder v-förmig ausgebildeten Bügelfeder, deren einer Schenkel an den Stützpunkten abgestützt ist und deren anderer Schenkel auf dem Laserstab aufliegt. Die Bügelfeder hat einen sehr kleinen Kraftanstieg, so dass Toleranzen ohne Einfluss auf die Haltekraft bleiben.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes des Patentanspruchs 1 sind in den Merkmalen der abhängigen Ansprüche angegeben.

Anhand der Zeichnung werden verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung im folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen die

Fig. 1 in Schnittdarstellung den grundsätzlichen Aufbau eines beispielhaften Lasersenders im Prinzip,

Fig. 2 und 3 in einer Vorder- bzw. in einer Seitenansicht im Schnitt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Halterung für ein Ende eines Laserstabes,

Fig. 4 und 5 ebenfalls in Vorder- bzw. Seitenansicht im Schnitt die entsprechende Halterung des anderen Endes eines Laserstabes,

Fig. 6 und 7 wiederum in Vorder- bzw. Seitenansicht im Schnitt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen Halterung,

Fig. 8 und 9 ebenfalls in Vorder- bzw. Seitenansicht im Schnitt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Halterung.

Der Lasersender nach Fig. 1 besitzt ein Pumpsystem mit einem Laserstab 1, einer Blitzlampe 2 als Pumplichtquelle und einem Hohlspiegel 3, welcher in einem nur angedeuteten Gehäuse 7 angeordnet ist. Der Hohlspiegel 3 besteht aus einer an der Innenfläche verspiegelten Reflektorhülse 4, welche an beiden Stirnseiten von zwei ebenfalls an der Innenseite verspiegelten plattenförmigen Reflektoren 5 und 6 begrenzt ist. Die Reflektoren werden wegen der hohen geforderten Genauigkeit fest mit dem Gehäuse 7 verbunden, z.B. verstiftet und dienen zweckmässigerweise gleichzeitig zum Halten des Laserstabes 1 und der Blitzlampe 2. Hierzu ist in der in den Fig. 2 und 3 gesondert dargestellten Reflektorplatte 5 wie auch in der anderen Reflektorplatte 6 senkrecht zur Reflektorebene jeweils eine Bohrung 8 zur Aufnahme der Enden des Laserstabes 1 sowie eine weitere zur Reflektorebene senkrecht gerichtete Bohrung 9 für die Blitzlampe vorgesehen. Die Bohrung 8 hat einen dem Laserstab etwa entsprechenden Durchmesser und ist in ihrer Wandung mit einer zusätzlichen Aussparung 10 versehen, welche mit der Bohrungswandung zwei Ecken 11 als Auflagepunkte für den Laserstab bildet. An diesen Auflagepunkten 11 liegt der Laserstab wie in einem Prisma auf, so dass er dadurch genau zentriert und geführt wird. Zur Halterung der Enden des Laserstabes 1 in der Bohrung 8 ist nun eine sich quer zur Achse des Laserstabes erstreckende Klemmfeder 12 vorgesehen, die hier aus einer Stabfeder aus Draht besteht. Die Stabfeder 12 stützt sich im Bereich ihrer beiden Enden an den Auflagepunkten 11 der Bohrung 8 gegenüberliegenden Seite des Laserstabes 1 an zwei Stützpunkten 13 ab, die symmetrisch in bezug auf eine durch

die Mitte der Bohrungen 8 und 9 gelegte Ebene angeordnet und von zwei nach innen vorstehenden Eckpunkten einer in der Reflektorebene 5 vorgesehenen Aussparung 14 gebildet sind. Dabei sind die Stützpunkte 13 der Aussparung 14 so angeordnet, dass die etwa in der Mitte ihrer Länge auf dem Laserstab 1 aufliegende Stabfeder 12 so durchgebogen ist, dass sie mit Vorspannung gegen den Laserstab gedrückt ist. Die Stabfeder 12 liegt dabei an einem Punkt 15 auf dem Laserstab 1 auf und drückt diesen an dem Punkt 15 gegen die beiden Auflagepunkte 11 der Bohrung 8, so dass der Laserstab prismenartig an drei Punkten gelagert ist. In der gleichen Weise wird das zweite Ende des Laserstabes gehalten. Dies ist bei der in den Fig. 4 und 5 dargestellten zweiten Reflektorplatte 6 zu sehen. Die Ausbildung der Reflektorplatte 6 und die Halterung des zweiten Endes des Laserstabes entsprechen weitgehendst den Fig. 2 und 3. Die Reflektorplatte 6 weist gegenüber der Reflektorplatte 5 lediglich noch eine Lampenfassung 16 für die Blitzlampe auf, wobei die Lampenfassung bereits in die Reflektorplatte 6 fluchtend mit der Bohrung 9 integriert ist. Hierdurch werden Einzelteile eingespart.

Bei der zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Halterung eines Laserstabes in einem Lasersender nach Fig. 1 ist nach den Fig. 6 und 7 die Reflektorplatte 20 im Prinzip wieder so ausgebildet wie die Reflektorplatte 5 in den Fig. 2 und 3. Die Reflektorplatte 20 weist also eine Bohrung 21 für das Ende des Laserstabes 1 mit einer Aussparung 22 und den beiden Auflagepunkten 23 sowie eine Bohrung 24 für die Blitzlampe und eine der Aussparung 14 in den Fig. 2 und 3 entsprechende Aussparung 25 mit zwei Stützpunkten 26 auf, die wieder an der den Auflagepunkten 23 gegenüberliegenden Seite des Laserstabes 1 angeordnet sind. Auch die Lagerung des Laserstabes 1 ist im Prinzip die gleiche wie bei der ersten Ausführungsform. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform besteht hier jedoch die sich ebenfalls quer zum Laserstab erstreckende Klemmfeder aus einer Schlingfeder 27, die den Laserstab in der Mitte ihrer Länge mit einer oder mehreren Windungen einmal oder mehrmals umschlingt. Die Schlingfeder 27 stützt sich mit ihren beiden Federschenkeln 28, 29 ebenfalls an den Stützpunkten 26 der Aussparung 25 ab und drückt den Laserstab mit ausreichender Kraft gegen die Auflagepunkte 23 und damit in die Prismenführung. Das andere Ende des Laserstabes kann auf dieselbe Weise oder z.B. auch nach Art der Halterung gemäss den Fig. 2 und 3 gehalten werden.

Bei der dritten Ausführungsform nach Fig. 8 und 9 sind die Reflektorplatte 30 und die Halterung des Laserstabes 1 ähnlich wie bei den oben beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet. Die Reflektorplatte 30 hat also ausser der Bohrung 31 für die Blitzlampe wieder eine Bohrung 32 für die Aufnahme der Enden des Laserstabes 1. Die Bohrung 32 weist ebenfalls eine Aussparung 33 mit den Auflagepunkten 34 auf. Ausserdem ist die Reflektorplatte 30 in der bereits beschriebenen Weise mit einer Aussparung 35 versehen. Als Stützpunkte für die sich auch hier quer zum Laserstab erstreckende Klemmfeder 36 sind hier jedoch an der den Auflagepunkten 34 gegenüberliegenden Seite des Laserstabes 1 zwei in bezug auf eine durch die Mitte der Bohrungen 31 und 32 gelegte Ebene symmetrisch an der Reflektorplatte 30 angeordnete Anschläge 37 vorgesehen, die von zwei in die Reflektorplatte eingedrehten Schrauben gebildet werden. Ausserdem besteht die Klemmfeder bei dieser Ausführungsform aus einer zweiseitenkeligen l-, u- oder v-förmigen Bügelfeder 36, deren längerer Schenkel 38 an den Schraubenschäften abgestützt und an den Schraubenköpfen gesichert ist und deren kürzerer Schenkel 39 unter Vorspannung punktförmig auf dem Laserstab aufliegt. Dadurch wird der Laserstab wieder gegen die Auflagepunkte 34 der prismenartigen Führung gedrückt. Die Klemmfeder 36 kann ebenso wie auch die Klemmfeder 27 aus einer Drahtfeder bestehen.

FIG 1

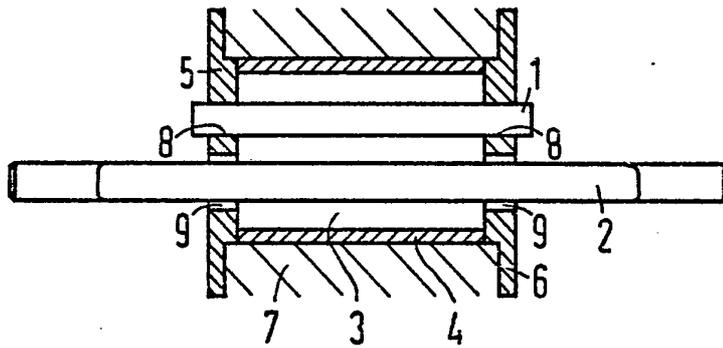


FIG 2

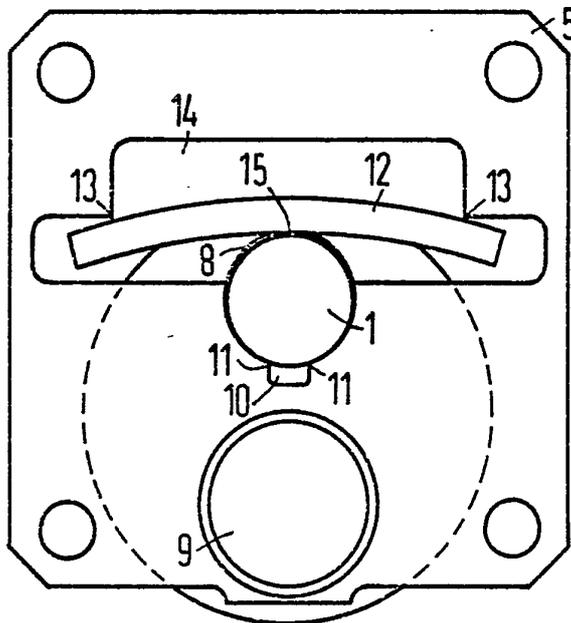


FIG 3

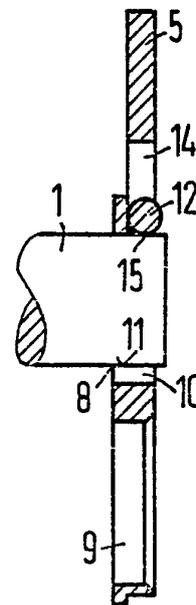


FIG 4

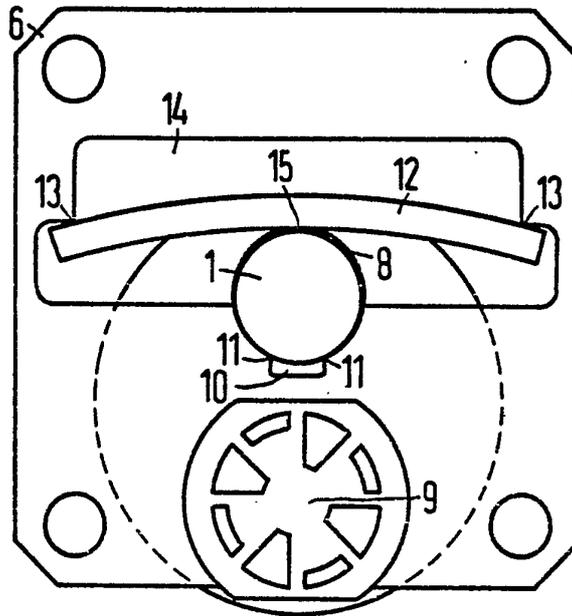


FIG 5

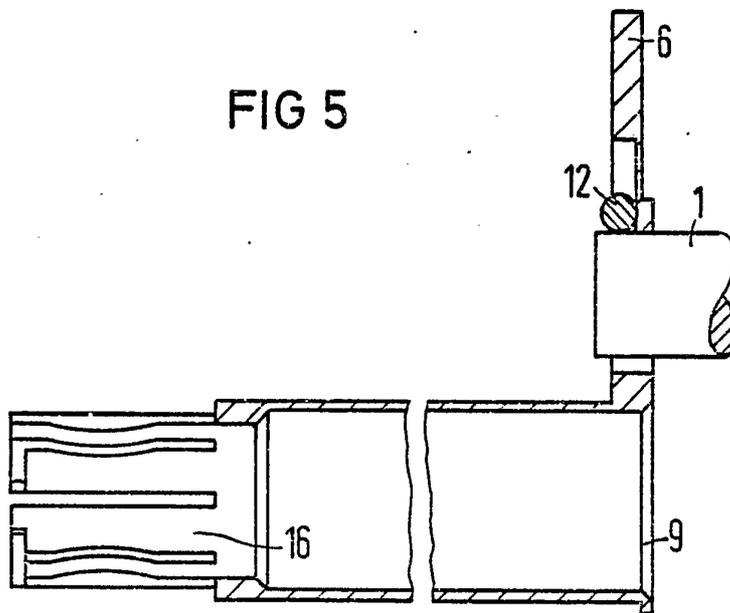


FIG 6

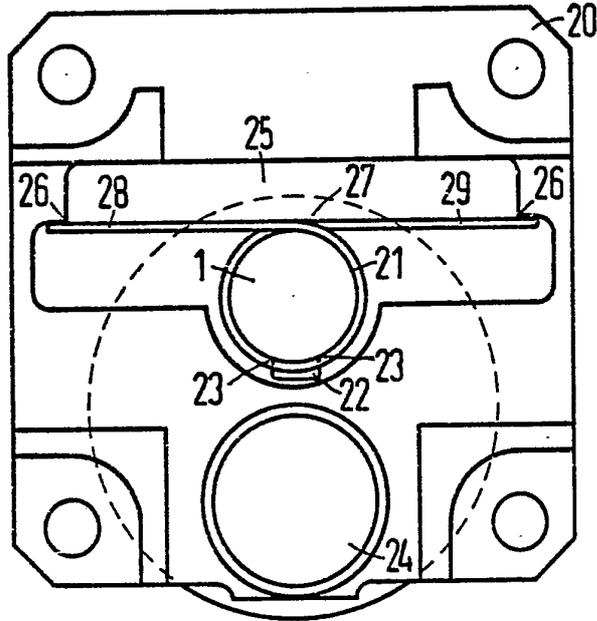


FIG 7

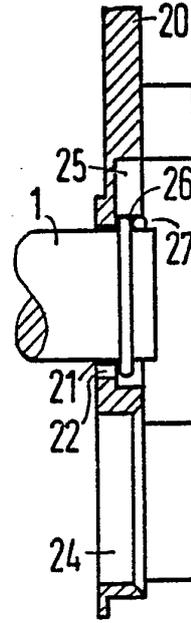


FIG 8

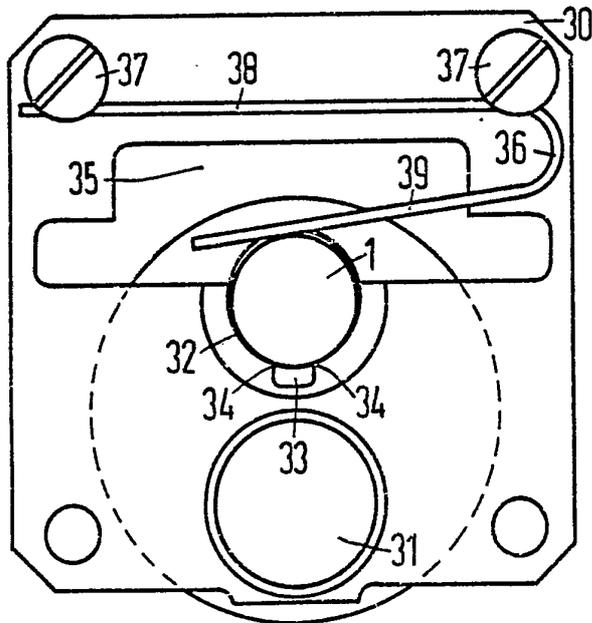


FIG 9

