

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 003 596**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **09.03.83**

(51) Int. Cl.³: **H 01 H 43/06,**
G 05 G 21/00

(21) Anmeldenummer: **79100354.4**

(22) Anmeldetag: **08.02.79**

(54) **Scheibenförmiger Träger für Nockenelemente sowie Nockenelemente hierfür und Verwendung des Trägers.**

(30) Priorität: **10.02.78 DE 2805603**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.79 Patentblatt 79/17

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.03.83 Patentblatt 83/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE - A - 1 807 442
DE - C - 1 173 972
FR - A - 1 522 076
GB - A - 1 066 434

(73) Patentinhaber: **WESTDEUTSCHE**
ELEKTROGERÄTEBAU G.m.b.H.
Postfach 704
Windmühlenweg 27 D-4770 Soest (DE)

(72) Erfinder: **Stracke, Günter**
Kerstin-von-Herbach-Weg 14
D-4770 Soest (DE)

(74) Vertreter: **Bierl, Richard, Dipl. Phys. Dr.**
Sonnenweg 2
D-7218 Trossingen 1 (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 003 596 B1

Scheibenförmiger Träger für Nockenelemente sowie Nockenelemente hierfür und Verwendung des Trägers

Die Erfindung bezieht sich auf einen scheibenförmigen Träger für Nockenelemente zur Beaufschlagung eines beweglichen Elementes gemäß dem ersten Teil des Anspruches 1 sowie auf Nockenelemente hierfür und auf die Verwendung des Trägers.

Solche Vorrichtungen, die zu der Gattung der einstellbaren Nockenscheiben gehören, werden seit langem in vielen Varianten und für viele Zwecke verwendet, wie zB. für mechanische Steuerungs- und elektrische Schaltvorgänge in Abhängigkeit von einer linearen Hubgröße oder einem Winkelweg oder auch indirekt von der Zeit. Bei einer bekannten Nockenscheibe für die zeitabhängige, über den Umfang periodisch programmierte Auslösung von elektrischen Schaltvorgängen (DE - A - 1615 034) sind zwischen einer Grund- und einer Deckscheibe Schaltelemente in radialen Durchbrüchen bzw. Nuten verschieblich so geführt, daß sie in den Anschlaglagen mittels Wulsträndern und entsprechenden Rillen verrastet fixiert sind.

Da die Schaltelemente durch die Belastung des durch sie beaufschlagten Schalthebels nicht verstellt werden dürfen, muß bei einer solchen Ausbildung die Kraft, um die Schaltelemente aus ihrer Verrastungslage in eine andere zu verstellen, relativ groß sein, d.h. die Schaltelemente müssen ziemlich schwergängig sein. Als eine Ausweglösung zur Vermeidung dieses Nachteils wurde schon vorgeschlagen bzw. praktisch verwirklicht, Schaltelemente durch Verstellung in zwei, zB. um einen rechten Winkel versetzte Richtungen zu verrasten; dabei ist aber, wie die praktische Erfahrung lehrt, nichts gewonnen, weil lediglich die Schwergängigkeit durch einen anderen Nachteil, nämlich eine wesentlich kompliziertere Einstellung vertauscht ist.

So ist in der FR - A - 1 522 076 ein scheibenförmiger Träger für Nockenelemente zur Beaufschlagung eines Hebels beschrieben, wobei die Nockenelemente in Aussparungen mindestens annähernd stabförmig mit rechteckigem Querschnitt und mit einem Ansatz ausgebildet sind und in den Aussparungen einstellbar geführt sind. Der Träger enthält eine Nabe und eine auf dieser senkrecht zu ihrer Achse angebrachte Scheibe, wobei die Aussparungen nahe dem Umfang derselben angeordnet sind und ihre Zahl gleich der Anzahl von Teilungsstufen des umlaufperiodischen Programms ist. Die Nockenelemente können mit geringer Kraftaufwendung voreingestellt werden, weil die Einstellung im rechten Winkel zu der Betätigung des Hebels erfolgt, und behalten infolgedessen ihre eingestellte Lage auch unter der Krafteinwirkung des betätigten Hebels bei; außerdem sind sie bei der Voreinstellung und deren Änderung gegen Verlorengehen und Herausfallen gesichert. Diese Vorrichtung ist jedoch mit dem Nachteil behaftet, daß die Betätigung

des eigentlichen Schalt- oder Steuerungsorgans über einen Zwischenhebel mit Auslenkung in Umfangsrichtung und deswegen gegenüber dem jeweiligen Nockenelement winkerverschoben erfolgt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die vorbeschriebenen Nachteile zu vermeiden und die einstellbare Nockenscheibe für ein elektrisches und/oder mechanisches und/oder ein pneumatisches und/oder hydraulisches Ventil so auszubilden, daß insbesondere die Nockenelemente ebenfalls mit geringem Kraftaufwand voreingestellt werden können und ihre eingestellte Lage auch unter der Krafteinwirkung des betätigten Hebels, Schiebers, od.dgl. beibehalten, aber ohne daß diese Beaufschlagung gegenüber dem Nockenelement winkerverschoben ist. In diese Aufgabenstellung ist naturgemäß auch diejenige eingeschlossen, daß die Teile der einstellbaren Nockenscheibe trotz guter Betriebszuverlässigkeit der ganzen Vorrichtung kostengünstiger montiert und raumsparender hergestellt werden können als die bekannten vergleichbaren Vorrichtungen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem scheibenförmigen Träger für Nockenelemente der eingangs beschriebenen Gattung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die vorstehend beschriebene grundsätzliche Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe wird noch durch die in den abhängigen Ansprüchen enthaltenen Merkmale ausgestaltet, nämlich

daß der axiale Abstand der Scheibe von dem Wulstrand annähernd gleich der Dicke der Scheibe ist,

daß an der Außenfläche des Durchbruchs der Aussparung in radialer Formung mindestens um einen kleinen Teil der Dicke der Scheibe oberhalb der der Lagerstelle zugewandten Unterkante des Durchbruchs der Scheibe in der Ruhelage des Nockenelements eine an diesem angeformte Federnase mit ihrem freien Ende unter Vorspannung anliegt und dabei rastend festgehalten wird,

daß die Unterkante jeweils eines Durchbruchs der Scheibe für eine Rastwulst auf der der Lagerstelle abgewandten Seite der Federnase am Nockenelement und die Oberkante des Durchbruchs der Scheibe für die Aussenfläche des Nockenelements als Anschläge für das Nockenelement in der ausgelenkten Lage dienen,

daß die Nabe mindestens in einem Teil ihrer axialen Länge, insbesondere im Bereich des stabförmigen Teils des Nockenelements, einen konischen Längsschnitt aufweist,

daß der ringförmige Wulstrand der Nabe und/oder die lagerbuchsenähnliche Lagerstelle des Nockenelements und/oder dessen

Federnase und/oder deren Rastwulst und/oder das Querstück des Nockenelements aus thermoplastischem Werkstoff gefertigt und an ihr jeweiliges Gegenstück einstückig angeformt sind.

In weiterer Ausgestaltung der grundsätzlichen Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe sind die Nockenelemente mit besonderen Formmerkmalen ausgestattet, die sowohl einzeln als auch in Verbindung mehrerer von ihnen mit der grundsätzlichen Ausbildung bzw. gegebenenfalls alternativ zu verwenden sind. Es handelt sich dabei um folgende besondere Merkmale,

daß das Querstück parallel zum Außenrand des Wulstrands eine Länge gleich dem n-ten Teil des Umfangs des in der Außenfläche der Gesamtheit der Querstücke liegenden Kreises abzüglich eines Luftspalts besitzt, daß das Querstück in der nichtausgelenkten Lage des Nockenelementes in der axialen Höhe zwischen dem Wulstrand und der Scheibe des Trägers mit ihren Durchbrüchen mit seiner Unterfläche so angebracht ist, daß diese in einer Ebene liegt, die außerhalb, vorzugsweise in einem Luftspaltabstand parallel zu dem Bewegungsraum des beweglichen Elementes, des Einflusses seiner Rückstellkraft liegt,

daß das Nockenelement an dem der Scheibe des Trägers entgegengesetzten Ende eine Verlängerung aufweist und das Querstück an dem über die Lagerstelle hinaus, dieses Verlängerung gegenüberliegenden Ende in einer Anschlag- oder Arbeitslage des Nockenelements mindestens annähernd in seiner Verlängerungslinie durch die Lagerstelle und das bewegliche Element liegt,

daß der Durchbruch der lagerbuchsenähnlichen Lagerstelle auf der dem Wulstrand zugewandten Seite geschlitzt ist und vorzugsweise in seinem Bereich ein Anschlagstück parallel zu dem Querstück angebracht ist, dessen Länge größer ist als die Breite des stabförmigen Teils und kleiner ist als die Länge des Querstücks.

Aus der vorstehenden allgemeinen Beschreibung der Merkmale ist in Verbindung mit der vorherigen Aufgabenstellung ohne weiteres erkennbar, daß der grundlegende Gedanke der vorliegenden Erfindung darin besteht, daß die Voreinstellung des Nockenelements erfolgt, indem es mittels eines leicht zugänglichen Stabteils um eine Achse zwischen zwei Anschlägen geschwenkt wird, und vor allem darin, daß infolge einer besonders zweckmäßigen räumlichen Anordnung und Ausbildung von Nockenelementen, ihrer Lagerung und des von ihm betätigten Hilfselements oder direkt des Hebels, Schiebers od.dgl. die auf das Nockenelement vom betätigten Hebel, Schieber, od.dgl. ausgeübte Kraft mindestens annähernd in einer Verbindungslinie zwischen ihm und der Lagerstelle wirkt, so daß in Richtung der für eine Änderung

der Voreinstellung nötigen Kraft keine Kraftkomponente auftritt. Schließlich sind die Nockenelemente im besonderer Ausbildung auf der Lagerstelle elastisch aufstreckbar, so daß die Montage wesentlich vereinfacht ist, obwohl die Nockenelemente gegen Verlorengehen und Herausfallen zuverlässig gesichert sind.

Die einstellbare Nockenscheibe der Untergattung mit vorbeschriebenen Merkmalen ist an sich selbständig für die eingangs beschriebenen Verwendungszwecke — in Verbindung mit einem geeigneten Antrieb über die in der Bohrung der Nabe feststehende Welle oder über einen Umfangsantrieb — sowohl einer lagen- als auch einer zeitabhängigen umlaufperiodischen Steuerung von Schaltvorgängen hervorragend geeignet, weil sie leicht bedienbar und auch optimal betriebszuverlässig ist, selbst wenn man eine Teilung der Scheibe in eine relativ große Zahl von Winkelstufen benötigt und trotzdem Grenzen bezüglich des Raumbedarfs gesetzt sind. Die beschriebenen Vorteile haben auch darin ihre Ursache, daß die Bestandteile in wenn auch funktionstechnisch zweckmäßiger Weise, aber doch fertigungstechnisch wenig aufwendiger Weise ausgebildet sind und sich leicht, aber aus diesen Gründen definiert in bestimmte Anschlaglagen voreinstellen oder nachstellen lassen.

Wegen der besonderen Eignung der erfindungsgemäßen Konstruktion für betriebs-sichere einstellbare Nockenscheiben der hier in Rede stehenden Untergattung für hohe Teilungszahlen eignet sie sich, wenn man sich auf eine kleinere Teilungszahl beschränken kann, auch besonders für ziemlich kleine einstellbare Nockenscheiben, wie sie unter anderem als programmierbare Sperrvorrichtungen für die Steuerung von Schaltvorgängen mittels einer weiteren Nockenscheibe in Umdrehungsbereichen benötigt werden, wobei die Umdrehungszahl der Sperrscheibe — vorzugsweise in ruckartiger Fortschaltung — ein ganzes Vielfaches eines ganzzahligen Teils der Umdrehungszahl der anderen Nockenscheibe ist.

Solche Verwendungsfälle lassen sich mit Hilfe der erfindungsgemäßen Ausbildung einer Nockenscheibe dan verwirklichen, wenn der Träger der Nockenelemente zusammen mit einem anderen Träger für Nockenelemente unter Zwischenschaltung eines Getriebes mit einem Übersetzungsverhältnis ungleich 1 (eins) angetrieben ist und zusammen mit diesem das bewegliche Element beaufschlagt,

wenn zusätzlich zu dem zwischengeschalteten Getriebe zwischen die Nockenelemente beider Träger und das bewegliche Element eine Differential-Hebelanordnung, insbesondere der Art einer in einer Richtung wirkenden Sperre mittels einer auf dem beaufschlagten Hilfselement des beweglichen Elementes aufgebrachten Feder angeordnet ist,

wenn das zwischengeschaltete Getriebe durch eine Schrittantriebs-Anordnung gebildet ist, indem die Scheibe, vorzugsweise an ihrem äußeren Umfang, einseitig angeformte Schaltzähne und die Scheibe des anderen Trägers mindestens einen zu ihrer Achse parallelen Stift auf einer Kreislinie um die Achse aufweist, der in die Schaltzähne eingreift und dadurch diese andere Scheibe je Stifteingriff um jeweils einen Winkelschritt von $1/n$ des Umfangs weiterdreht.

Weitere Einzelheiten sind in der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung ausführlicher erläutert; es stellt dar:

Fig. 1. einen Schnitt durch eine Hälfte eines scheibenförmigen Trägers für Nockenelemente,

a) in der sogenannten Ruhelage, d.h. ohne Beaufschlagung des Hebels,

b) in der sogenannten Arbeitslage, d.h. mit Beaufschlagung des Hebels,

Fig. 2. eine Scheibe mit Durchbrüchen auf einer Nabe,

a) im Schnitt der Ebene A—A (vgl. Grundriß der Fig. 2b),

b) im Grundriß,

Fig. 3. ein Nockenelement,

a) im Aufriß,

b) im Grundriß mit teilweisem Schnitt B—B (vgl. Aufriß),

Fig. 4. eine Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 1 in Winkelumkehr,

a) in der sogenannten Ruhelage, d.h. ohne Beaufschlagung des Hebels,

b) in der sogenannten Arbeitslage, d.h. mit Beaufschlagung des Hebels.

In Fig. 1 ist auf der Nabe 1 mit der Bohrung 2 — Nabenachse 2a — für eine nichtdargestellte Welle, die entweder fest in die Bohrung eingepreßt oder als Lager für die frei umlaufende Nabe dienen mag, die Scheibe 3 befestigt, d.h. hier in diesem Ausführungsbeispiel einstückig thermoplastisch an die Nabe 1 angeformt, da beide Teile aus dem entsprechenden Werkstoff hergestellt angenommen werden. Die Nabe 1 enthält in diesem Falle in ihrem mittleren Längsbereich die Verstärkung 4 mit einem konischen Längsschnitt, was durch den Winkel 5 zwischen der Mantelfläche 6 und der Vorderfläche 7 des stabförmigen Teils 8 des Nockenelements 9 angedeutet ist.

An dem Ende 10 der Verstärkung 4, wo sie den größeren Durchmesser hat, ist der ringförmige Wulstrand 11 angebracht. Dieser hat in einer axialen, die Achse der Nabe 1 enthaltenden Schnittfläche (A—A in Fig. 2b) einen Querschnitt, der mehr als zur Hälfte, nämlich nur mit Ausnahme des für die einstückige thermoplastische Anformung notwendigen Verbindungsstücks 12, kreisförmig ist.

Die Scheibe 3 weist (vgl. auch Fig. 2b) die in einer kreisförmigen Teilung mit 2 mal 7 Stufen angeordneten Schlitze bzw. Durchbrüche 13, 13a, 13b usw. auf, deren Breite mindestens

annähernd gleich der Breite 14 der Nockenelemente 9 (vgl. auch Fig. 3) ist und deren Länge 15 den Weg der stabförmigen Teile 8 der Nockenelemente 9 bei ihrer Voreinstellung in der Art von Anschlägen begrenzt. Die Scheibe 3 hat von dem ringförmigen Wulstrand 11 einen axialen Abstand 16, der mindestens annähernd gleich der Dicke 17 der Scheibe 3 ist.

An dem Nockenelement 9 ist im Bereich seines stabförmigen Teils 8 in der Höhe der Scheibe 3 bzw. deren zugeordneten Durchbruchs 13 die Federnase 18 einstückig angeformt, deren freies Ende 19 mindestens annähernd in gleicher Höhe mit der Unterkante 20 des Durchbruchs abschließt, d.h. genauer an der Außenfläche 31 des Durchbruchs 13, mindestens um einen kleinen Teil 32 der Dicke 17 der Scheibe 3 oberhalb der Lagerstelle 21 zugewandten Unterkante 20 unter Vorspannung anliegt und dadurch rastend festgehalten wird. Die erwähnte Lagerstelle 21 besteht in dem mit einem auf mindestens 180° des Umfangs kreisförmigen Rand des Durchbruchs, mit welchen der lagerbuchsenähnliche Ansatz 22 an dem stabförmigen Teil 8 des Nockenelements 9 ausgestattet ist.

Das Nockenelement 9 weist außerdem ein einstückig angeformtes Querstück 23 auf, das in seiner in Fig. 1a dargestellten Lage in der axialen Höhe zwischen dem Wulstrand 11 und der durchbrochenen Scheibe des Trägers mit seiner Unterfläche 24 so angebracht ist, daß diese in einer Ebene außerhalb, vorzugsweise in einem Luftspaltabstand parallel zu dem Bewegungsraum liegt, der von dem Hebel, Schieber, od.dgl. 26 unter dem Einfluß seiner Rückstellkraft (Pfeil 25) in Anspruch genommen wird; in Fig. 1a ist letzterer durch diese Rückstellkraft in eine durch einen nichtdargestellten Anschlag vorbestimmte Endlage 27 gedrückt. Das Querstück 23 ist in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1a an der von der Nabe 1 abgewandten Seite 28 des stabförmigen Teils 8 des Nockenelements 9 ebenfalls wieder einstückig angeformt.

Wird das Nockenelement 9, wie in Fig. 1b dargestellt, durch entsprechenden FINDERDRUCK auf den stabförmigen Teil 8 in die andere Anschlaglage geschwenkt, und zwar um die Achse des kreisförmigen Rands der Lagerstelle 21, d.h. auch um eine Achse durch den Mittelpunkt der kreisförmigen Schnittfläche des Wulstrandes 11, dann wird diese Schwenkung dadurch begrenzt, daß die Außenfläche 28 des Nockenelements 9 an der Oberkante 29 des Durchbruchs 13 in der Scheibe 3 als Anschlag anliegt. In dieser Lage wird das Nockenelement 9 dadurch rastend fixiert, daß die Rastwulst 30 auf der Rückenfläche der leicht gekrümmten Federnase 18 hinter der Unterkante 20 des Durchbruchs 13 einschnappt. Diese Lagensicherung in der ausgelenkten Lage (Fig. 1b) entspricht der Lagensicherung durch das freie

Ende 19 der Federnase 18 (Fig. 1a), weil dieses an der Außenfläche 31 um einen kleinen Teil 32 der Dicke 17 der Scheibe 3 oberhalb der der Lagerstelle 21 zugewandten Unterkante 20 unter Vorspannung anliegt und festgehalten wird. Damit diese Anliegestelle mit Sicherheit überschritten werden kann, ist die Verstärkung 4 der Nabe 1 konisch ausgebildet, so daß der Spalt mit einem spitzen Winkel 5 den nötigen Auslenkungs-Spielraum bietet.

In der ausgelenkten Lage des Nockenelements 9 gemäß Fig. 1b drückt das Querstück 23 den Hebel, Schieber, od.dgl. 26 entgegen seiner Rückstellkraft (Pfeil 25) in eine andere Lage nach außen, in der der zB. mechanische Steuerungs- oder elektrische Schaltvorgang in den einen Betriebszustand versetzt wird, während er in der anderen Lage des Nockenelements 9 wegen der Freigabe des Hebels, Schiebers, od.dgl., 26 in den anderen Betriebszustand zurückkehrt. Da auf einem Umkreis um die Nabenachse 2a der Nabe 1 eine gewünschte Zahl von in gleicher Weise voreinstellbaren Nockenelementen 9 angeordnet ist, läßt sich ein Zusammenhang der erwähnten Betriebszustände mit der Winkellage des Trägers bzw. seiner Scheibe 3 für die Zwecke einer über den Umfang periodisch programmierten Auslösung von Steuerungs- oder Schaltvorgängen verwirklichen, wobei die Winkelbewegung der Scheibe 3 entweder von einem linearen Hub oder einem Winkelweg rein mechanisch oder in Abhängigkeit von der Zeit durchgeführt wird.

Das beschriebene Ausführungsbeispiel der Fig. 1 hat den wesentlichen Vorteil, daß die Kräfte für die erwähnten Anschlagsrastungen (Ende 19, Rastwulst 30) kleiner bemessen werden können, weil die Rückstellkraft (Pfeil 25) des Hebels, Schiebers, od.dgl., mindestens annähernd auf die Lagerstelle 21 zu gerichtet ist und somit auf das Nockenelement 9 keine Kraft ausüben kann, die es in eine andere Voreinstellungslage schwenkt. Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse der Krafrichtungen ist das Querstück 23 mit einer so angeschrägten Kontaktfläche 33 versehen, daß die Rückstellkraft auf sie senkrecht wirkt, d.h. zwischen der Krafrichtung (Pfeil 25) und der Kontaktfläche ein mindestens annähernd rechter Winkel besteht.

In Fig. 2 weist die Scheibe 3 im wesentlichen die gleichen Merkmale auf, wie sie bereits in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben worden sind. Beispielsweise seien nur der ringförmige Wulstrand 11 und die Durchbrüche 13, 13a, 13b usw. nochmals genannt. Der Schnitt der Fig. 2a und der Grundriß der Fig. 2b zeigen außerdem an ihrem äußeren Umfang einseitig angeformte Schaltzähne 34, die für eine Schrittantriebs-Anordnung verwendbar sind, bei der mindestens ein stift auf einer Kreislinie parallel zu der Achse der Scheibe eines anderen Trägers für Nockenelemente in die Schaltzähne eingreift und dabei dieses Scheibe jeweils um einen Winkelschritt von $1/n$ des Umfangs weiter-

dreht; diese erfolgt dabei ruckartig.

Auf diese Weise kann in an sich bekannter Weise nach einer vollen, einer halben, oder einem anderen Teil der Umdrehung der Scheibe eines Trägers die Scheibe 3 mit den Schaltzähnen 34 um jeweils einen Winkelschritt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schaltzähnen ruckartig weiter gedreht werden. Wenn dann dabei die Nockenelemente 9 sowohl der einen als auch der anderen Scheibe gemeinsam bzw. über eine Differential-Hebelanordnung auf den Hebel, Schieber, od.dgl. 26 bzw. 42 einwirken, dann kann insbesondere die mit Schaltzähnen versehene Scheibe als eine umfangperiodische Sperre für die andere Scheibe eingesetzt werden.

In Fig. 3 ist ein Nockenelement 9 allein wiedergegeben, so daß die Besonderheiten noch besser erkennbar sind: der lagerbuchsenähnliche Ansatz 22 an dem stabförmigen Teil 8, der Durchbruch mit einem auf mehr als 180° kreisförmigen Rand, der als Lagerstelle 21 für den nichtgezeichneten Wulstrand 11 (Fig. 1) dient, das Querstück 23, die Federnase 18. Zusätzlich ist in dem Grundriß der Fig. 3b erkennbar, daß das Querstück 23 eine Länge 35 hat, die gleich dem n-ten Teil des Umfangs des in der Außenfläche der Gesamtheit der Querstücke liegenden Kreises 36 abzüglich eines Luftspaltes ist. Außerdem ist in Fig. 3a ein Anschlagstück 37 erkennbar, dessen Länge gleich bemessen ist derjenigen des Querstücks (auf den Winkel bezogen).

Schließlich ist vor allen hervorzuheben, daß der Durchbruch des lagerbuchsenähnlichen Ansatzes 22 auf der dem Wulstrand 11 (Fig. 1) zugewandten Seite geschlitzt ist, und zwar mit einem solchen Winkel, daß in ihm das thermoplastisch angeformte Verbindungsstück 12 (Fig. 1) zuzüglich des Schwenkwinkels Platz findet. Infolge dieser Ausbildung wirkt der lagerbuchsenähnliche Ansatz 22 federnd, so daß er auf den Wulstrand elastisch aufgesteckt werden kann. Bei Voreinstellungen des Nockenelements 9 oder bei Änderungen kann das Nockenelement 9 weder verloren gehen noch herausfallen; wenn der Durchmesser des Randes der Lagerstelle 21 geringfügig kleiner bemessen wird als derjenige des Wulstrand 11, dann kommt hierdurch ein Haftszustand, der zu der Lagenfixierung des Nockenelements 9 beiträgt.

In Fig. 4 ist eine andere Lösung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 wiedergegeben, bei der das Nockenelement 38 auf einer Seite der Lagerstelle 21 die Voreinstellung-Verlängerung 39 und auf den entgegengesetzten Seite das Querstück 40 — vorzugsweise mit gleichen Abmessungen wie in dem anderen Ausführungsbeispiel — aufweist. In analoger Anwendung des Grundgedankens der Erfindung ist der Hebel, Schieber, od.dgl. 42 mit seiner Rückstellkraft 41 in der einen Lage des Nockenelements 38 in der Verbindungslinie durch die Achse 43 der Lagerstelle 21 angeordnet. Alle

übrigen erfindungswesentlichen Merkmale liegen übereinstimmend oder wenigstens entsprechend zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 vor.

Patentansprüche

1. Scheibenförmiger Träger für Nockenelemente (9; 38) zur Beaufschlagung eines beweglichen Elementes (26; 42), mit einer Nabe (1) und einer auf dieser senkrecht zu ihrer Achse angebrachten Scheibe (3), mit mindestens annähernd stabförmigen Nockenelementen (9; 38) mit rechteckigem Querschnitt und einem Ansatz (22), sowie mit nahe dem Umfang der Scheibe (3) in radialer Formung in gleichmäßiger Verteilung entsprechend den n Teilungsstufen eines umlaufperiodischen Schaltprogramms angeordneten Aussparungen, in denen die Nockenelemente (9; 38) schwenkbar geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Nabe (1) in axialem Abstand von der Scheibe (3) einen ringförmigen Wulstrand (11) trägt, dessen Querschnitt in einer axialen, die Achse (2a) der Nabe (1) enthaltenden Schnittebene mehr als zur Hälfte kreisförmig ist, daß der Ansatz (22) der Nockenelemente (9; 38) als lagerbuchsenähnliche Lagerstelle (21) in Form eines in der axialen Schnittebene auf mehr als 180° kreisförmigen Durchbruchs ausgebildet ist, dessen Durchmesser mindestens annähernd gleich dem des ringförmigen Wulstrand (11) ist, so daß die Nockenelemente (9; 38), auf diesem aufgebracht, in der axialen Schnittebene um diesen Wulstrand (11) schwenkbar sind, und daß die Rückstellkraft (25; 41) des beweglichen Elementes (26; 42) im rechten Winkel zu seinem Querschnitt und innerhalb desselben mindestens annähernd auf die Lagerstelle (21) zu gerichtet ist und daß das Nockenelement (9; 38) auf seiner der Lagerstelle (21) abgewandten Seite als Ausleger ein Querstück (23; 40) mit einer Kontaktfläche (33) aufweist, die in der ausgelenkten Lage des Nockenelementes (9; 38) auf der Richtung der Rückstellkraft (25; 41) senkrecht steht (Fig. 1, Fig. 4).

2. Träger für Nockenelemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Abstand (16) der Scheibe (3) von dem Wulstrand (11) annähernd gleich der Dicke (17) der Scheibe (3) ist.

3. Träger für Nockenelemente nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenfläche (31) des Durchbruchs (13) der Aussparung in radialer Formung mindestens um einen kleinen Teil (32) der Dicke (17) der Scheibe (3) oberhalb der Lagerstelle (21) zugewandten Unterkante (20) des Durchbruchs (13) der Scheibe (3) in der Ruhelage des Nockenelementes (9; 38) eine an diesem angeformte Federnase (18) mit ihrem freien Ende (19) unter Vorspannung anliegt und

dabei rastend festgehalten wird (Fig. 1a).

4. Träger für Nockenelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterkante (20) jeweils eines Durchbruchs (13) der Scheibe (3) für eine Rastwulst (30) auf der der Lagerstelle (21) abgewandten Seite der Federnase (18) am Nockenelement (9; 38) und die Oberkante (29) des Durchbruchs (13) der Scheibe (3) für die Außenfläche (28) des Nockenelementes (9; 38) als Anschläge für das Nockenelement (9; 38) in der ausgelenkten Lage dienen (Fig. 1b).

5. Träger für Nockenelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nabe (1) mindestens in einem Teil ihrer axialen Länge, insbesondere im Bereich des stabförmigen Teils (8) des Nockenelementes (9; 38), einen konischen Längsschnitt aufweist.

6. Träger für Nockenelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Wulstrand (11) der Nabe (1) und/oder die lagerbuchsenähnliche Lagerstelle (21) des Nockenelementes (9; 38) und/oder dessen Federnase (18) und/oder deren Rastwulst (30) und/oder das Querstück (23; 40) des Nockenelementes (9; 38) aus thermoplastischem Werkstoff gefertigt und an ihr jeweiliges Gegenstück einstückig angeformt sind.

7. Nockenelement für den Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Querstück (23) parallel zum Außenrand des Wulstrand (11) eine Länge (35) gleich dem n-ten Teil des Umfangs des in der Außenfläche der Gesamtheit der Querstücke (23) liegenden Kreises (36) abzüglich eines Luftspalts besitzt (Fig. 3b).

8. Nockenelement nach Anspruch 7 und für den Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Querstück (23) in der nichtausgelenkten Lage des Nockenelementes (9) in der axialen Höhe zwischen dem Wulstrand (11) und der Scheibe (3) des Trägers mit ihren Durchbrüchen (13) mit seiner Unterfläche (24) so angebracht ist, daß diese in einer Ebene liegt, die außerhalb, vorzugsweise in einem Luftspaltabstand parallel zu dem Bewegungsraum des beweglichen Elementes, (26) des Einflusses seiner Rückstellkraft (Pfeil 25) liegt.

9. Nockenelement nach einem der Ansprüche 7 und 8 und für den Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Nockenelement (38) an dem der Scheibe (3) des Trägers entgegengesetzten Ende eine Verlängerung (39) aufweist und das Querstück (40) an dem über die Lagerstelle (21) hinaus, dieser Verlängerung (39) gegenüberliegenden Ende in einer Anschlags- oder Arbeitslage des Nockenelementes (38) mindestens annähernd in seiner Verlängerungslinie durch die Lagerstelle (21) und das bewegliche Element (42) liegt.

10. Nockenelement nach einem der Ansprüche 7 bis 9 und für den Träger nach

einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchbruch der lagerbuchsenähnlichen Lagerstelle (21) auf der dem Wulstrand (11) zugewandten Seite geschlitzt ist und vorzugsweise in seinem Bereich ein Anschlagstück (37) parallel zu dem Querstück (23) angebracht ist, dessen Länge größer ist als die Breite des stabförmigen Teils (8) (Fig. 1b und Fig. 3a) und kleiner ist als die Länge des Querstücks (23).

11. Verwendung des Trägers für Nocken-elemente nach einem der Ansprüche 1 bis 6 gegebenenfalls in Verbindung mit einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß er zusammen mit einem anderen Träger für Nocken-elemente unter Zwischenschaltung eines Getriebes mit einem Übersetzungsverhältnis ungleich 1 (eins) angetrieben ist und zusammen mit diesem das bewegliche Element beaufschlagt.

12. Verwendung des Trägers für Nocken-elemente nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu dem zwischengeschalteten Getriebe zwischen die Nocken-elemente beider Träger und das bewegliche Element eine Differential-Hebelanordnung, insbesondere der Art einer in einer Richtung wirkenden Sperre mittels einer auf dem beaufschlagten Hilfselement des beweglichen Elementes aufgebrachten Feder angeordnet ist.

13. Verwendung des Trägers für Nocken-elemente nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischengeschaltete Getriebe durch eine Schrittantriebs-Anordnung gebildet ist, indem die Scheibe (3), vorzugsweise an ihrem äusseren Umfang, einseitig angeformte Schaltzähne (34) und die Scheibe des anderen Trägers mindestens einen zu ihrer Achse parallelen Stift auf einer Kreislinie um die Achse aufweist, der in die Schaltzähne (34) eingreift und dadurch diese andere Scheibe je Stifteingriff um jeweils einen Winkelschritt von $1/n$ des Umfangs weiterdreht (Fig. 2b).

Revendications

1. Support en forme de disque pour cames (9, 38) équipant un élément mobile (26; 42) et comportant:

— un moyeu (1) ainsi qu'un disque (3) fixé perpendiculairement à l'axe de celui-ci;

— des cames (9; 38) au moins approximativement en forme de barres à section transversale rectangulaire et portant un appendice (22), ainsi que

— des évidements qui sont pratiqués dans le sens radial et répartis d'une manière régulière à proximité de la circonférence du disque (3) en fonction du nombre de pas "n" d'un programme de rotation cyclique et qui assurent le guidage de ces cames oscillantes, caractérisé en ce que le moyeu (1) forme, dans le sens axial et à une certaine distance du disque (3) un bourrelet annulaire (11) dont la

section transversale au niveau du plan de coupe, contenant également l'axe (2a) du moyeu, est circulaire sur plus de la moitié de sa surface, en ce que l'appendice (22) des cames (9; 38) présente la forme d'un palier à coussinets (21) qui est réalisé dans un évidement supérieur à 180° pratiqué dans le plan de coupe axial et dont le diamètre est au moins approximativement égal au diamètre du bourrelet annulaire (11) afin que les cames (9; 38) montées sur ce bourrelet (11) effectuent, dans le plan de coupe axial, un mouvement d'oscillation autour de ce bourrelet, en ce que la force de rappel (25; 41) de l'élément mobile (26; 42) forme un angle droit avec sa section transversale et se dirige, à l'intérieur de celle-ci, au moins approximativement en direction du palier (21) et en ce que la came (9; 38) comporte sur sa face opposée au palier (21), une barre transversale sous forme de bras (23; 40) comportant une surface de contact (33) qui, en position inclinée de la came (9; 38) forme un angle droit avec le sens de la force de rappel (25; 41) (figures 1 et 4).

2. Support pour cames selon la revendication 1, caractérisé en ce que la distance qui sépare, dans le sens axial (16) le disque (3) du bourrelet (11) est approximativement égale à l'épaisseur (17) de ce disque (3).

3. Support pour cames selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'en position de repos de la came (9; 38) un bec à ressort (18) fixé sur celle-ci s'applique par son extrémité libre et se maintient sous une certaine précontrainte, contre la paroi extérieure (31) de l'évidement pratiqué dans le sens axial et ce à une faible fraction (32) de l'épaisseur (17) du disque (3) au-dessus de l'arête inférieure (20) du percement (13) du disque (3) tournée vers le palier (21) (figure 1a).

4. Support pour cames selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'arête inférieure (20) des évidements (13) ménagés sur le disque (3) et coordonnée au talon de blocage (30) se trouvant sur la face d'un bec à ressort (18) opposée au palier (21), d'une part, et l'arête supérieure (29) de ces évidements (13) ménagée sur le disque (3) et coordonnée à la face extérieure (28) de la came (9; 38), d'autre part, constituent les butées pour la came (9; 38) en position renversée (figure 1b).

5. Support pour cames selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le moyeu (1) présente sur au moins une partie de sa longueur axiale, notamment dans la zone en forme de barre (8) de la came (9; 38) une coupe longitudinale en forme de cône.

6. Support pour cames selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le bourrelet annulaire (11) du moyeu (1) et/ou le palier en forme de coussinet (21) de la came (9; 38) et/ou son bec à ressort (18) et/ou son talon de blocage (30) et/ou la barre transversale (23; 40) de la came (9; 38) sont réalisés en une

seule pièce dans un matériau thermoplastique et fixés sur la pièce porteuse correspondante.

7. Came pour le support selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la longueur (35) de la barre transversale (23) parallèle au bord extérieur du bourrelet (11) correspond à la $n^{\text{ème}}$ partie de la circonférence du cercle couvrant l'ensemble des barres transversales (36) déduction faite d'un entrefer (figure 3b).

8. Came selon la revendication 7 pour le support selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que dans la position non renversée de la came (9) la barre transversale (23) est fixée dans le sens de la hauteur axiale, entre le bourrelet (11) et le disque (3) du support avec ses évidements (13) de manière que sa paroi inférieure (24) se trouve dans un plan, situé en dehors de la zone de déplacement de l'élément mobile (26) entraîné par la force de rappel (flèche 25) selon un espace correspondant de préférence à la valeur d'un entrefer.

9. Came selon l'une des revendications 7 ou 8 pour le support selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le came (38) présente sur l'extrémité opposée au disque (3) du support un prolongement (39) et en ce que en position de travail ou en position bloquée de la came (38), la barre transversale (40) se trouve au-delà de ce palier (21) et sur l'extrémité opposée à ce prolongement (39), soit au moins approximativement sur la ligne de prolongement passant par le palier (21) et l'élément mobile (42).

10. Came selon l'une des revendications 7 à 9 pour le support selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'évidement constituant le palier (21) est rainuré sur la face tournée vers le bourrelet (11) et porte dans la zone de ce bourrelet une butée (37) qui est parallèle à la barre transversale (23) et dont la longueur est supérieure à la largeur de l'élément en forme de barre (8), mais inférieure à la longueur de la barre transversale (23).

11. Utilisation du support pour cames selon l'une des revendications 1 à 6, le cas échéant, en liaison avec l'une des revendications 7 à 10, caractérisée en ce que le support entraîné en même temps qu'un autre support pour cames, par l'intermédiaire d'un train d'engrenages dont le rapport de transmission est différent de 1 (un) et en ce qu'il agit avec ce deuxième support sur l'élément mobile (26).

12. Utilisation du support pour cames selon la revendication 11, caractérisée en ce que, en plus de l'engrenage intermédiaire, il existe entre les cames des deux supports et l'élément mobile, un groupe de leviers différentiels sous la forme d'un élément de blocage unidirectionnel maintenu par un ressort, lui-même monté sur l'élément auxiliaire de l'élément mobile.

13. Utilisation du support pour cames selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisée en ce que l'engrenage intermédiaire est consti-

tué d'un mécanisme d'entraînement pas-à-pas selon lequel le disque (3) présente sur le périmètre extérieur des dents d'entraînement (34) dirigées vers l'extérieur, alors que le disque du deuxième support comporte au moins une broche, qui est fixée parallèlement à l'axe du support et sur un cercle ayant cet axe comme centre et qui engrène dans les dents d'entraînement (34) et provoque ainsi, à chaque encliquetage de la broche, l'avancement de ce deuxième disque sur une distance circonferentielle égale à $1/n$ de la circonférence de ce disque.

Claims

1. A disc-shaped support for cam elements (9; 38) for acting on a movable element (26; 42) with a hub (1) and a disc (3) mounted on this perpendicular to its axis, with at least substantially rod-shaped cam elements (9; 38) with a rectangular cross-section and an extension (22) and with recesses disposed close to the periphery of the disc (3) in radial formation in uniform distribution corresponding to the n indexing steps of a cyclically periodic switching program, in which recesses the cam elements (9; 38) are pivotally guided, characterised in that the hub (1) carries, with axial spacing from the disc (3), an annular beaded edge (11), the cross-section of which is more than half circular in an axial sectional plane containing the axis (2a) of the hub, that the extension (22) of the cam elements (9; 38) is constructed as a bearing position (21) similar to a bearing bush in the form of an aperture which is circular over more than 180° in the axial sectional plane and the diameter of which is at least substantially equal to that of the annular beaded edge (11) so that the cam elements (9; 38), applied to this, are pivotable about this beaded edge (11) in the axial sectional plane, and that the restoring force (25; 41) of the movable element (26; 42) is directed at right angles to its cross-section and within this at least substantially towards the bearing position (21) and that the cam element (9; 38) comprises, at its side remote from the bearing position (21), as an arm, a transverse member (23, 40) with a contact surface (33) which, in the deflected position of the cam element (9; 38) is perpendicular to the direction of the restoring force (25; 41) (Figure 1. Figure 4).

2. A support for cam elements as claimed in Claim 1, characterised in that the axial spacing (16) of the disc (3) from the beaded edge (11) is substantially equal to the thickness (17) of the disc (3).

3. A support for cam elements as claimed in one of the Claims 1 and 2, characterised in that a spring projection (18) formed on the cam element (9; 38) bears with its free end (19), under initial tension, against the outer surface (31) of the aperture (13) of the recess in radial formation at least by a small portion (32) of the

thickness (17) of the disc (3) above the lower edge (20) of the aperture (13) in the disc (3), adjacent to the bearing position (21), in the position of rest of the cam element (9; 38) and is held with a detent action (Figure 1a).

4. A support for cam elements as claimed in one of the Claims 1 to 3, characterised in that the lower edge (20) of each aperture (13) in the disc (3) for a detent bead (30) at the side of the spring projection (18) on the cam element (9; 38) remote from the bearing position (21) and the upper edge (29) of the aperture (13) in the disc (3) for the outer surface (28) of the cam element (9; 38) serve as stops for the cam element (9; 38) in the deflected position (Figure 1b).

5. A support for cam elements as claimed in one of the Claims 1 to 4, characterised in that the hub (1) comprises a tapered longitudinal section at least in a portion of its axial length, particularly in the region of the rod-shaped portion (8) of the cam element (9; 38).

6. A support for cam elements as claimed in one of the Claims 1 to 5, characterised in that the annular beaded edge (11) of the hub (1) and/or the bearing-bush-like bearing position (21) of the cam element (9; 38) and/or its spring projection (18) and/or its detent bead (30) and/or the transverse member (23; 40) of the cam element (9; 38) are made of thermoplastics material and are made integral with their respective counterparts.

7. A cam element for the support as claimed in one of the Claims 1 to 6, characterised in that the transverse member (23), parallel to the outer edge of the beaded edge (11) has a length (35) equal to the n^{th} part of the periphery of the circle (36) lying in the outer surface of the whole of the transverse member (23) minus an air gap (Figure 3b).

8. A cam element as claimed in Claim 7 and for the support as claimed in one of the Claims 1 to 6, characterised in that the transverse member (23), in the non-deflected position of the cam element (9), is mounted with its under surface (24) in the axial height between the beaded edge (11) and the disc (3) of the support with its apertures (13), so that this lower surface lies in a plane which lies outside the influence of its restoring force (arrow 25), preferable with an air-gap spacing parallel to the area of movement of the movable element (26).

9. A cam element as claimed in one of the Claims 7 and 8 and for the support as claimed in one of the Claims 1 to 6, characterised in that the cam element (38) comprises an extension (39) at the end opposite to the disc (3) of the support and the transverse member (40) lies, at the end beyond the bearing position (21) opposite to this extension (39), in a stop or working position of the cam element (38), at least substantially in its extension line through the bearing position (21) and the movable element (42).

10. A cam element as claimed in one of the Claims 7 to 9 and for the support as claimed in one of the Claims 1 to 6, characterised in that the aperture in the bearing-bush-like bearing position (21) is slit at the side adjacent to the beaded edge (11) and preferably in its region a stop member (37) is provided parallel to the transverse member (23), the length of which is greater than the width of the rod-shaped portion (8) (Figure 1b and Figure 3a) and is less than the length of the transverse member (23).

11. The use of the support for cam elements as claimed in Claims 1 to 6 possibly in conjunction with one of the Claims 7 to 10, characterised in that it is driven together with another support for cam elements with the interposition of a gear with a transmission ratio different from 1 (one) and acts together with this on the movable element.

12. The use of the support for cam elements as claimed in Claim 11, characterised in that, in addition to the interposed gear, a compound-lever device, particularly of the kind of a lock acting in one direction by means of a spring mounted on the auxiliary element of the movable element which is acted upon, is disposed between the cam elements of both supports and the movable element.

13. The use of the support for cam elements as claimed in one of the claims 11 and 12, characterised in that the interposed gear is formed by a step-by-step drive device, in that the disc (3) comprises ratchet teeth (34) formed at one side, preferably on its outer periphery, and the disc of the other support comprises at least one pin parallel to its axis on a circular line round the axis, which pin engages in the ratchet teeth (34) and as a result turns this other disc on by one angular step of $1/n$ of the periphery on each pin engagement (Figure 2b).

55

60

65

9

FIG. 1a

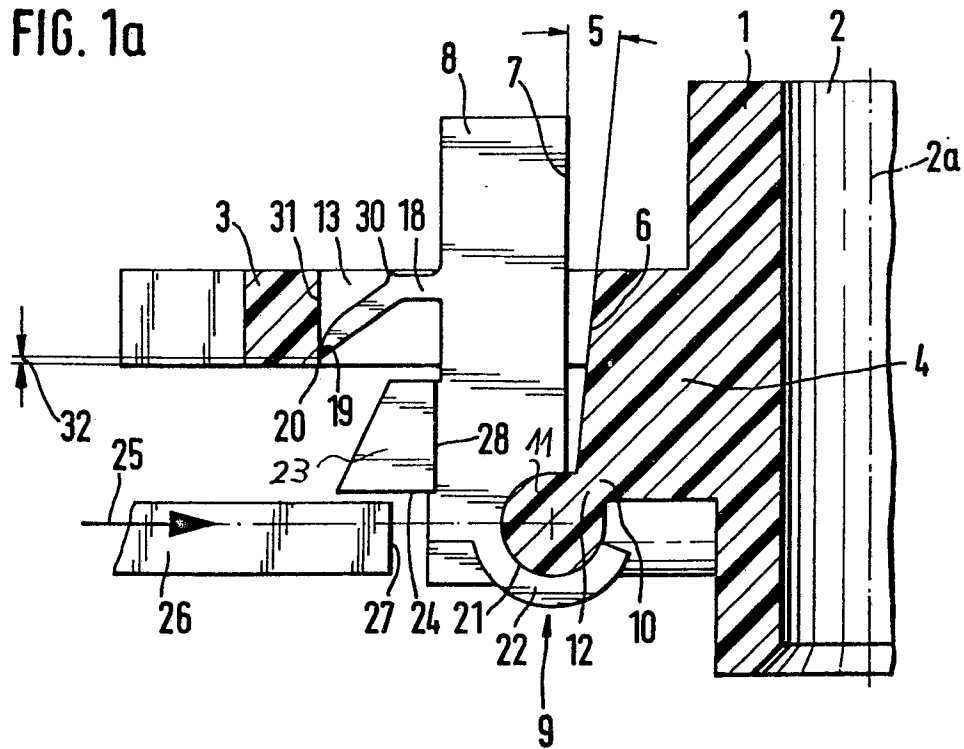
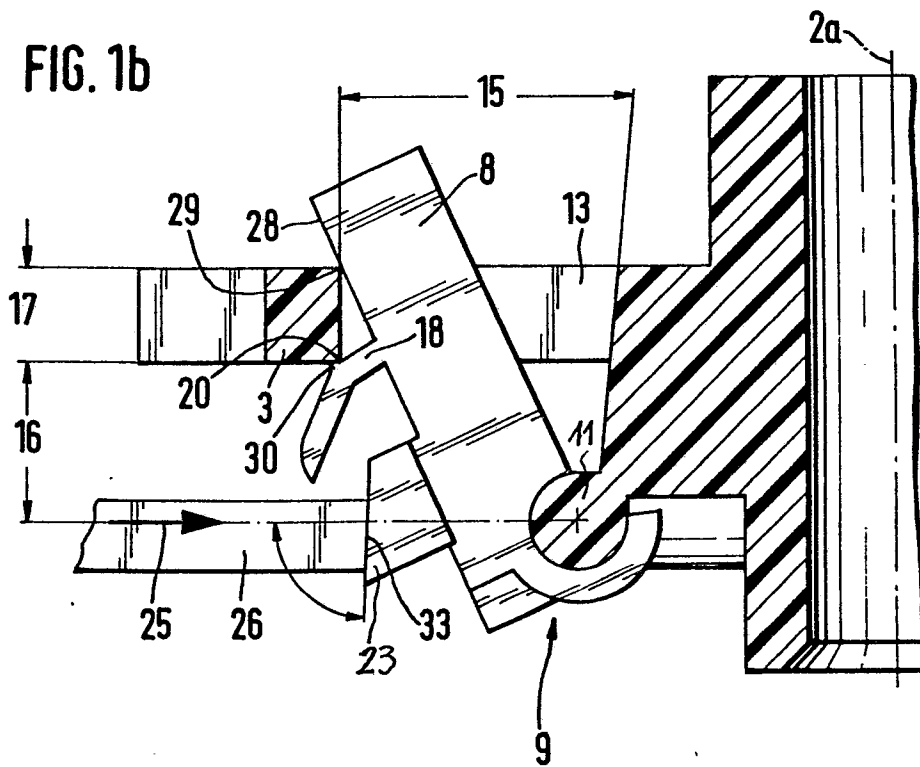


FIG. 1b



0 003 596

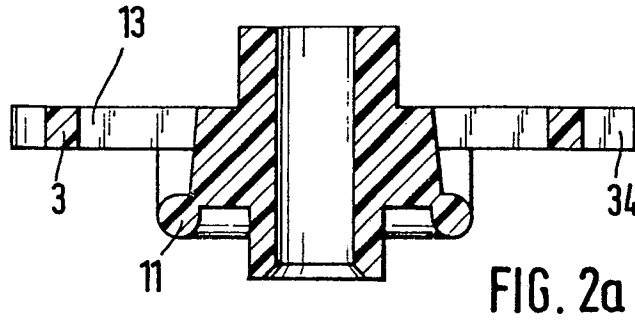


FIG. 2a

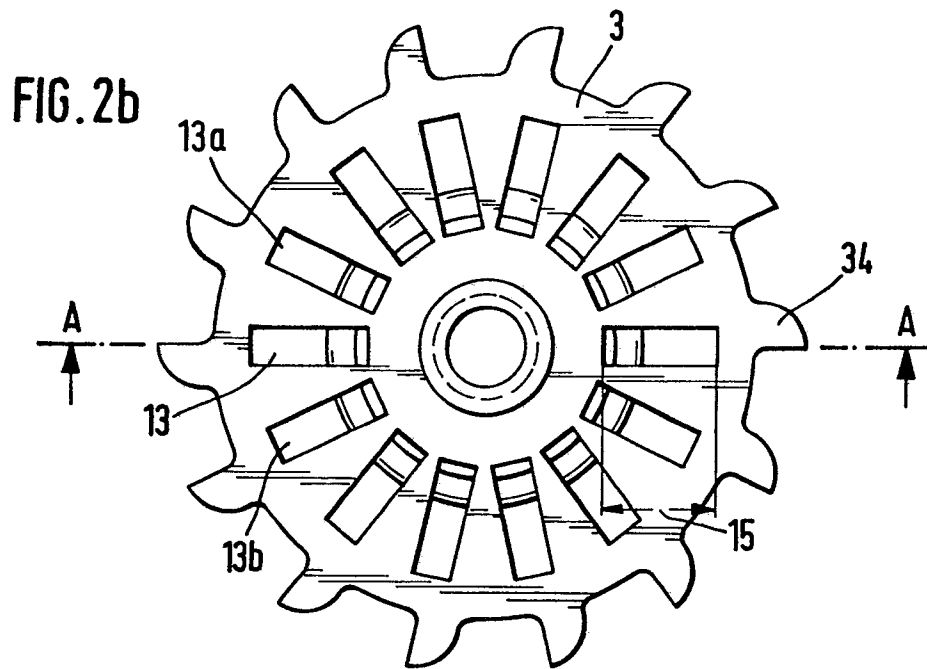


FIG. 2b

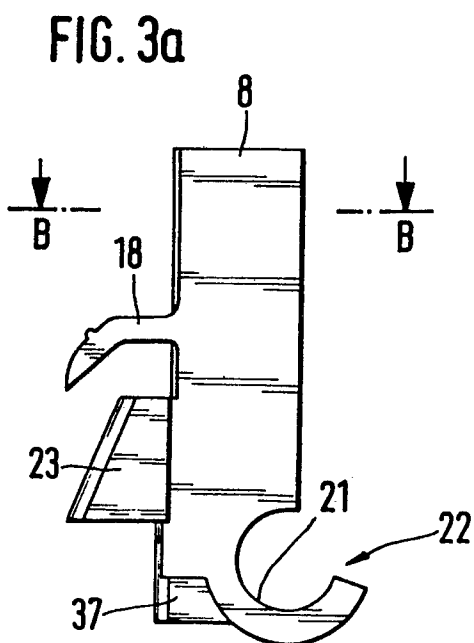


FIG. 3a

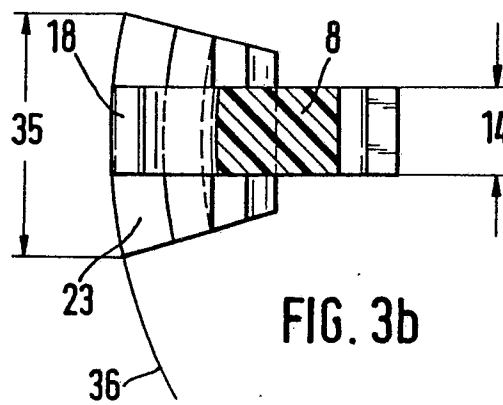


FIG. 3b

0 003 596

