



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 679 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 431/2003
(22) Anmeldetag: 18.03.2003
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.2004
(45) Ausgabetag: 25.05.2005

(51) Int. Cl.⁷: **G09B 23/06**

(56) Entgegenhaltungen:
FR 2699419A1

(73) Patentinhaber:
PLATTER HANS
A-1060 WIEN (AT).

(54) DEMONSTRATIONSGERÄT

(57) Baustein (1) für ein Demonstrations-Baukastensystem, bestehend aus einem quaderförmigen Gehäuse (2), in welchem ein Elektromotor (4) angeordnet ist, dessen Welle (5) durch eine Gehäusewand (6) nach außen geführt ist, wobei außerhalb des Gehäuses (2) an der Welle (5) eine zylindrische Scheibe (7) drehfest angebracht ist und die elektrischen Anschlüsse des Motors (4) zu zwei an einer Gehäusewand zugänglichen Steckbuchsen (11) geführt sind, wobei die Welle (5) durch dieselbe obere Gehäusewand (6) nach außen geführt ist, an welcher die Steckbuchsen (11) zugänglich sind, und die Scheibe (7) an der von dieser Gehäusewand (6) abgewandten Seite zumindest zwei normal zur Scheibenfläche verlaufende Haltestifte (9) sowie eine zentrale Sack-Gewindebohrung (10) besitzt.

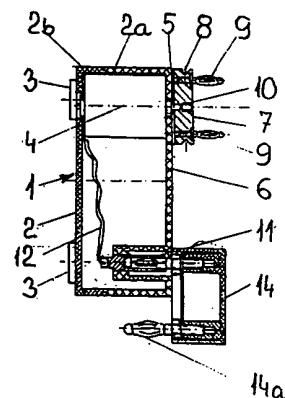


Fig. 2

AT 412 679 B

Die Erfindung bezieht sich auf einen Baustein für ein Demonstrations-Baukastensystem, bestehend aus einem quaderförmigen Gehäuse, in welchem ein Elektromotor angeordnet ist, dessen Welle durch eine Gehäusewand nach außen geführt ist, wobei außerhalb des Gehäuses an der Welle eine zylindrische Scheibe drehfest angebracht ist und die elektrischen Anschlüsse des Motors zu zwei an einer Gehäusewand zugänglichen Steckbuchsen geführt sind.

Bausteine dieser Art sind bekannt und werden in erster Linie im Physikunterricht verwendet. Eine wichtige Forderung neben der Robustheit ist eine möglichst vielseitige Verwendbarkeit, um die Anzahl der erforderlichen Einzelkomponenten eines Baukastensystems und damit auch die Gesamtkosten gering zu halten.

Bei einer dem Anmelder bekannten Ausführung führen die elektrischen Anschlüsse des Motors zu an einer Seitenwand angeordneten Steckbuchsen, die über Kabel mit entsprechenden Buchsen eines Batterie- oder Netzwerkmotors verbunden werden können. Bei bekannten Baukastensystemen sind Haltemagnete an der Gehäuseunterseite vorgesehen, sodass die einzelnen Bausteine oder Module in einer vorbestimmbaren gegenseitigen Lage auf einer Blechtafel angeordnet werden können, doch kann auf diese Weise ein seitliches Verrutschen bei Auftreten bereits relativ geringer Kräfte nicht vermieden werden.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung eines Bausteins für ein Demonstrations-Baukastensystem, der besonders vielseitig verwendbar ist und der mit anderen Bausteinen bzw. Modulen in zweckmäßiger Weise verbunden werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einem Baustein der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Welle durch dieselbe obere Gehäusewand nach außen geführt ist, an welcher die Steckbuchsen zugänglich sind, und die Scheibe an der von dieser Gehäusewand abgewandten Seite zumindest zwei normal zur Scheibenfläche verlaufende Haltestifte sowie eine zentrale Sack-Gewindebohrung besitzt.

Dank der Erfindung lassen sich unterschiedliche Elemente auf einfache Weise mit dem Motor mechanisch verbinden, gleichgültig ob sie von dem Motor angetrieben werden oder ob sie an der Motorachse lediglich passiv drehbar gelagert werden sollen. Auch die elektrische und/oder mechanische Verbindung mit anderen Bausteinen/Modulen ist einfach und stabil durchführbar.

Bei einer zweckmäßigen Variante ist zur Erhöhung der Flexibilität vorgesehen, dass eine auf die Scheibe aufsteckbare Distanzscheibe vorgegebener Stärke, welche Bohrungen für die Haltestifte sowie eine zentrale Bohrung besitzt.

Eine bequeme Handhabung für den Benutzer ergibt sich, falls die Haltestifte als in radialer Richtung federnde Federstifte ausgebildet sind.

Ein rasches Fixieren von Bauteilen auf einer Scheibe gegen Abziehen lässt sich erreichen, falls der Sack-Gewindebohrung der Scheibe eine Spannschraube wählbarer Länge zugeordnet ist.

Im Sinne einer zentrisch genauen Lagerung von Elementen auf der Scheibe empfiehlt es sich, dass die Spannschraube an einem Endbereich einen Gewindeabschnitt, daran anschließend einen gewindelosen Abschnitt und an dessen Ende einen Rändelkopf besitzt.

Eine für die Demonstration vieler Versuche zweckdienliche Variante zeichnet sich dadurch aus, dass auf die Haltestifte der Scheibe auf eine Magnet- oder Spulenanordnung aufschiebbar und mit Hilfe der Spannschraube fixierbar ist.

Wenn die Scheibe an ihrem Umfang eine Riemenrinne aufweist, können weitere Objekte angetrieben werden, gegebenenfalls zusätzlich zu auf der Scheibe fixierten Elementen.

Im Sinne eines flexibel verwendbaren Baukastensystems ist es vorteilhaft, wenn die obere Gehäusewand bzw. die obere Fläche quadratisch ist.

Weiters ist es ratsam, wenn in bekannter, aber zweckdienlicher Weise an der Gehäuseunterseite Haltemagnete angeordnet sind.

Für die Festlegung der Relativlage zwischen einzelnen Bausteinen/Modulen ist es empfehlenswert, wenn den beiden Steckbuchsen Steckbrücken zugeordnet sind, mit deren Hilfe zwischen dem Baustein und einem weiteren Modul eine elektrische und/oder mechanische Verbindung geschaffen werden kann, wobei der Baustein und das Modul mit Seitenflächen dicht aneinander liegen. Dadurch lassen sich kompakte, mechanisch stabile Anordnungen bilden, wobei die Steckbrücken entweder bloß zur mechanischen Fixierung benachbarter Bausteine/Module dienen oder auch elektrisch leitende Übergänge bilden können.

Die Erfindung samt weiterer Vorteile ist im Folgenden anhand beispielsweise Ausführungsfor-

men näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigen

- Fig. 1 in Draufsicht einen Baustein nach der Erfindung, der über zwei Steckbrücken mit einem Batteriemodul verbunden ist,
- Fig. 2 einen Schnitt durch den Baustein und eine Steckbrücke nach Fig. 1 längs der Linie II - II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Ansicht wie Fig. 1, jedoch mit einem auf die Scheibe des Motors aufgesteckten Permanentmagneten und einer bezüglich des Bausteins ortsfest montierten Induktionsspule mit an dieser angeschlossener Glühlampe,
- Fig. 4 eine Anordnung ähnlich Fig.3, jedoch nur teilweise gezeigt,
- Fig. 5 die Anordnung nach Fig. 4, teilweise geschnitten,
- Fig. 6 in Draufsicht die Kombination eines Bausteins nach der Erfindung mit einem Batteriemodul und einem darauf aufgebauten Modell eines Elektromotors,
- Fig. 7 in Draufsicht eine Anordnung eines Bausteins nach der Erfindung, verbunden mit einem Batteriemodul wie nach Fig. 1, jedoch mit auf der Scheibe montierter Induktionsspule samt Glühlampe und einem ortsfest montierten Permanentmagneten,
- Fig. 8 einen senkrecht an einer Blechwand magnetisch befestigten Baustein nach der Erfindung mit ein seiner Scheibe montiertem Waltenhof'schen Pendel, welches mit einer Magnetanordnung zusammenwirkt und
- Fig. 9 den Aufbau nach Fig. 8 in einem Schnitt nach der Linie IX - IX in Fig. 8.

Wie aus Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 2 hervorgeht, besteht ein Baustein 1 gemäß der Erfindung aus einem quaderförmigen Gehäuse 2, welches in Draufsicht (Fig. 1) quadratisch ausgebildet ist und in diesem Ausführungsbeispiel einen Oberteil 2a und einen Unterteil 2b besitzt, wobei letzterer im Sinne eines Deckels lösbar mit dem Oberteil 2a verbunden ist. An der Unterseite des Gehäuses 2 sind Haltermagnete 3 angeordnet, z.B. in Versenkungen des Gehäuse-Unterteils 2b eingeklebt, mit deren Hilfe das Gehäuse an einer Blechtafel lösbar fixierbar ist.

Im Inneren des Gehäuses ist ein Elektromotor 4 vorgesehen, wobei dessen Welle 5 durch die obere Gehäusewand 6 nach außen geführt ist. Außerhalb des Gehäuses 2 sitzt an der Welle 5 eine zylindrische Scheibe 7, die bezüglich der Welle drehfest ist und die an ihrem Umfang eine Riemenrille 8 aufweist. Von der Scheibe 7 stehen nach außen zwei Haltestifte 9 parallel zu der Welle 5 ab und in der Scheibe ist eine zentrale Sack-Gewindebohrung 10 ausgebildet.

Von oben, d.h. von der oberen Gehäusewand 6 sind zwei Steckbuchsen 11 zugänglich, die in dem Gehäuse versenkt angeordnet sind, wie aus Fig. 2 hervorgeht. Die beiden Steckbuchsen 11 sind über eine elektrische Leitung 12 mit dem Elektromotor 4 verbunden. Im vorliegenden Beispiel ist der Baustein 1 mit einem Batteriemodul elektrisch und mechanisch über zwei Steckbrücken 14 verbunden. Diese Steckbrücken besitzen je zwei federnde Stecker 14a, die leitend miteinander verbunden sind und in dem Grundkörper der Steckbrücke 14 sitzen. In dem Batteriemodul, dessen Gehäuse gleich groß wie jenes des Bausteins 1 ist, ist beispielsweise eine dreizeilige Batterie untergebracht, deren Spannung mit Hilfe eines Ein/Ausschalters 15 und eines Umschalters 16 an nicht gezeigte Steckbuchsen, analog zu den Steckbuchsen 11 des Bausteins 1, gelegt werden kann. An der Oberseite sowohl des Bausteins 1 als auch des Batteriemoduls 13 ist ein Aufdruck vorgesehen, welcher dem Benutzer die Leitungsführung, Polarität, Spannung, etc. erkennen lässt. Durch die Verbindung mit den beiden Steckbrücken 14 liegt das Batteriemodul 13 mit einer Seitenfläche eng an dem Baustein 1 an, wird mechanisch durch die Steckbrücken 14 in dieser Lage gehalten und überdies elektrisch verbunden. Zur Erweiterung der Flexibilität des Bausteins 1 besitzt dieser noch vier weitere Steckbuchsen 17 bzw. 18, wobei die in Fig. 1 oberen Steckbuchsen 17 elektrisch nicht beschaltet sind, wogegen die in Fig. 1 unteren Steckbuchsen 18 mit je zwei, somit insgesamt vier Kleinsteckbuchsen 18a (z.B. 4 mm) verbunden sind. Durch entsprechende Beschaltung erleichtern die Steckbuchsen 18 und 19 verschiedene Versuchsaufbauten. Die in Fig. 1 oberen Steckbuchsen 17 können wiederum dazu dienen, weitere Bausteine oder Module mechanisch - oder bei entsprechender Beschaltung der Steckbuchsen 17 - auch elektrisch mit dem Baustein 1 zu verbinden.

Fig. 3 zeigt die Anordnung nach Fig. 1, nämlich den mit einem Batteriemodul 13 verbundenen Baustein 1, wobei hier jedoch auf die Scheibe 7 ein Stabmagnet aufgesetzt ist. Dieser Stabmagnet besitzt den Haltestiften 9 entsprechende Bohrungen und kann auch eine zentrale Bohrung aufweisen. Man kann den Stabmagneten mit Hilfe einer Schraube an der Scheibe 7 fixieren, wobei diese

Schraube dann in die Sack-Gewindebohrung 10 eingeschraubt wird. Mit Hilfe des Motors 4 und nach Einschalten des Batteriemoduls 13 kann der Stabmagnet 20 in Drehung versetzt werden. Zur Demonstration der Induktionswirkung des entstehenden magnetischen Wechselfeldes ist eine Spulenanordnung 21 an der Oberfläche des Bausteins 1 befestigt, im vorliegenden Fall mit entsprechenden Stiften in Buchsen 18a (siehe Fig. 1) gesteckt. Mit Hilfe zweier Rändelschrauben 22 sind magnetisch leitende Stege 23 mit einem Kern 24 der Spulenanordnung 21 verbunden. Ein Lampenträger 25, in dem eine kleine Glühlampe 26 sitzt, ist mit Hilfe von Steckern in die Buchsen 18 (Fig. 1) gesteckt, wodurch auch eine elektrische Verbindung zu der Spulenanordnung 21 hergestellt ist. Bei genügend großer Drehzahl des Motors 4 und damit des Stabmagneten 20 wird die Glühlampe 26 zu leuchten beginnen.

Eine Variation der in Fig. 3 gezeigten Versuchsanordnung ist in den Fig. 4 und 5 gezeigt. Hier geht hervor, dass der Stabmagnet 20 unter Zwischenlage einer Distanzscheibe 27 auf der Scheibe 7 sitzt. Die Distanzscheibe 27 besitzt hier zwei Bohrungen für den Durchgang bzw. die Aufnahme der Haltestifte 9, die beispielsweise als Federstifte ausgebildet sein können, sowie eine zentrale Bohrung 29. Wie aus Fig. 5 hervorgeht, ist eine Spannschraube 30 sowohl durch eine zentrale Bohrung des Stabmagneten 20 als auch durch die zentrale Bohrung 29 der Scheibe geführt und mit einem Gewindeabschnitt in die Sack-Gewindebohrung 10 der Scheibe 7 eingeschraubt. Zwischen einem Rändelkopf 31 der Spannschraube 30 und ihrem Gewindeabschnitt ist ein gewindeloser Abschnitt vorgesehen.

Im vorliegenden Fall ist die Spulenanordnung 21 an einem Winkelträger 32 angeklemt, welcher an einem Ende einen hier nicht gezeigten Stecker besitzt, mit dem er in eine der Steckbuchsen 17 gemäß Fig. 1 oben eingesteckt werden kann. Mit Hilfe einer Klemmschraube 33 kann die Spulenanordnung bzw. deren Kern 24 in einem gewünschten Abstand zu dem Stabmagneten 20 eingestellt werden, um den Luftspalt zwischen diesen beiden Anordnungen einzustellen. Ein Lampenträger 25a mit der Glühlampe 26 sitzt hier oben auf der Spulenanordnung 21, wozu der Lampenträger 25a Buchsen besitzen kann, in die entsprechende Stecker des Spulenkörpers der Spulenanordnung 21 eingreifen.

Fig. 6 zeigt wieder den prinzipiellen Zusammenschluss des Bausteins 1 mit dem Batteriemodul 13, doch ist hier ein Demonstrations-Elektromotor in folgender Weise aufgebaut.

In die in Fig. 1 oberen Steckbuchsen 17 ist je ein Winkelträger 33 eingesteckt, in dem mit Hilfe einer Klemmschraube 34 ein Stabmagnet 20, wie bereits aus Fig. 3 bis 5 bekannt, eingeklemmt ist. Auf die Welle 5 ist in hier nicht ersichtlicher, da verdeckter Weise eine Spulenanordnung 21 aufgesteckt und festgeklemmt, wobei auf der Spulenanordnung eine Kommutatorplatte 35 sitzt. Diese ist analog zu dem Lampenträger 25a sowohl elektrisch als auch mechanisch mit der sich mit dem Motor drehenden Spulenanordnung 21 verbunden. Auf der Kommutatorplatte 35 können zwei Kontaktfedern 36 angreifen, welche auf einem Träger 37 sitzen und elektrisch mit Steckern 38 verbunden sind, welche ihrerseits in die Einsteckbuchsen 18a eingesteckt sind. Die Buchsen 18 gemäß Fig. 1 sind über Steckbrücken 14 mit Steckbuchsen des Batteriemoduls 13 mechanisch und elektrisch verbunden.

In der gezeigten Weise wird der auf dem Baustein 1 aufgebaute Demonstrationselektromotor, bestehend aus den beiden Magneten 20, der Spulenanordnung 21 mit ihrer Kommutatorplatte 35 elektrisch mit dem Batteriemodul 13 verbunden. Wird dessen Spannung eingeschaltet, so beginnt sich die Spulenanordnung 21 zusammen mit der Kommutatorplatte 35 zu drehen.

Bei der Anordnung nach Fig. 7 ist die Spulenanordnung 21 samt dem Lampenträger 25a und der Glühlampe 26 nicht ortsfest an dem Baustein 1 angeordnet, wie dies bei Fig. 3, 4 und 5 der Fall war, sondern die Spulenanordnung 21 mit Träger 25a und Glühlampe 26 ist auf die Scheibe 7 aufgesteckt und kann somit, von dem Motor 4 angetrieben, rotieren. Ein Stabmagnet 20 ist hier mit Hilfe von Stiften oder dergleichen in den Buchsen 18a fixiert. Ähnlich wie nach Fig. 4 der Stabmagnet kann hier die Spulenanordnung 25a samt einem Eisenkern mit einer Spannschraube 30 an der Scheibe 7 fixiert werden. Auch hier sind, wie bei Fig. 3 magnetische leitende Stege 23 für den Aufbau eines Magnetkerns vorgesehen. Wenn der Motor aus dem Batteriemodul 13 mit Spannung versorgt wird und sich zu drehen beginnt, wird bei genügender Drehzahl die Lampe 26 zu leuchten beginnen.

Es soll erwähnt werden, dass der Elektromotor 4, sofern er entsprechend konstruiert ist, auch als Generator wirken kann, wobei er beispielsweise mit Hilfe eines nicht gezeigten Riemens, der in

die Riemenrille 8 der Scheibe 7 eingreift, angetrieben werden kann. Damit lassen sich entsprechende Generatormodelle aufbauen.

Es ist bereits aus dem Aufbau nach Fig. 6 klar geworden, dass der Motor 4 nicht notwendigerweise angetrieben werden muss, sondern dass seine Lagerung auch passiv für andere Versuche herangezogen werden kann. Ein weiteres Beispiel ist in den Fig. 8 und 9 dargestellt, in welcher ein Baustein 1 nach der Erfindung mit Hilfe der Haltemagnete 3 an einer vertikalen Blechtafel 39 fixiert ist. Auf der Scheibe 7 sitzt der Stab 40 eines sogenannten „Waltenhof'schen Pendels“ 41. Der Stab 40 trägt an seinem unteren Ende eine gezahnte Aluminiumplatte 42, welche in dem Luftspalt zweier Stabmagnete 20 schwingen kann. Der in Fig. 9 linke Stabmagnet 20 sitzt selbsthaftend auf der Blechtafel 39, wogegen der in Fig. 9 rechte Stabmagnet 20 mit Hilfe eines Winkelträgers 33, wie in Fig. 6, auf einem weiteren Modul 43 sitzt, welches mit Hilfe von Haltemagneten 3 auf einem umgebogenen, horizontal verlaufenden Abschnitt der Blechtafel 39 haftet. In bekannter Weise kann mit der hier aufgebauten Anordnung das Abbremsen des Waltenhof'schen Pendels aufgrund der Wirbelströme demonstriert werden.

Es sollte klar sein, dass dank der Erfindung auf sehr einfache und rationelle Weise viele Versuche demonstriert werden können, wobei sonst oft lästige Kabelverbindungen ebenso verfallen wie komplizierte mechanische Anordnungen, welche die Festigkeit des Aufbaus sicherstellen sollen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Baustein (1) für ein Demonstrations-Baukastensystem, bestehend aus einem quaderförmigen Gehäuse (2), in welchem ein Elektromotor (4) angeordnet ist, dessen Welle (5) durch eine Gehäusewand (6) nach außen geführt ist, wobei außerhalb des Gehäuses (2) an der Welle (5) eine zylindrische Scheibe (7) drehfest angebracht ist und die elektrischen Anschlüsse des Motors zu zwei an einer Gehäusewand zugänglichen Steckbuchsen (11) geführt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Welle (5) durch dieselbe obere Gehäusewand (6) nach außen geführt ist, an welcher die Steckbuchsen (11) zugänglich sind, und
die Scheibe (7) an der von dieser Gehäusewand (6) abgewandten Seite zumindest zwei normal zur Scheibenfläche verlaufende Haltestifte (9) sowie eine zentrale Sack-Gewindebohrung (10) besitzt.
2. Baustein (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine auf die Scheibe (7) aufsteckbare Distanzscheibe (27), welche Bohrungen (28) für die Haltestifte (9) sowie eine zentrale Bohrung (29) besitzt.
3. Baustein (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltestifte (9) als in radialer Richtung federnde Federstifte ausgebildet sind.
4. Baustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sack-Gewindebohrung (10) der Scheibe (7) eine Spannschraube (30) zugeordnet ist.
5. Baustein (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannschraube (30) an einem Endbereich einen Gewindeabschnitt, daran anschließend einen gewindelosen Abschnitt und an dessen Ende einen Rändelkopf (31) besitzt.
6. Baustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die Haltestifte (9) der Scheibe (7) eine Magnet- oder Spulenanordnung (20, 21) aufschiebbar und mit Hilfe der Spannschraube (30) fixierbar ist.
7. Baustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheibe (7) an ihrem Umfang eine Riemenrille (8) aufweist.
8. Baustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die obere Gehäusewand (6) quadratisch ist.
9. Baustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Gehäuseunterseite Haltemagnete (3) angeordnet sind.
10. Baustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Steckbuchsen (11, 17, 18) Steckbrücken (14) zugeordnet sind, mit deren Hilfe zwischen dem Baustein und einem weiteren Modul (13) eine elektrische und/oder mechanische Ver-

bindung geschaffen werden kann, wobei der Baustein und das Modul (13) mit den Seitenflächen dicht aneinander liegen.

5

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

10

15

20

25

30

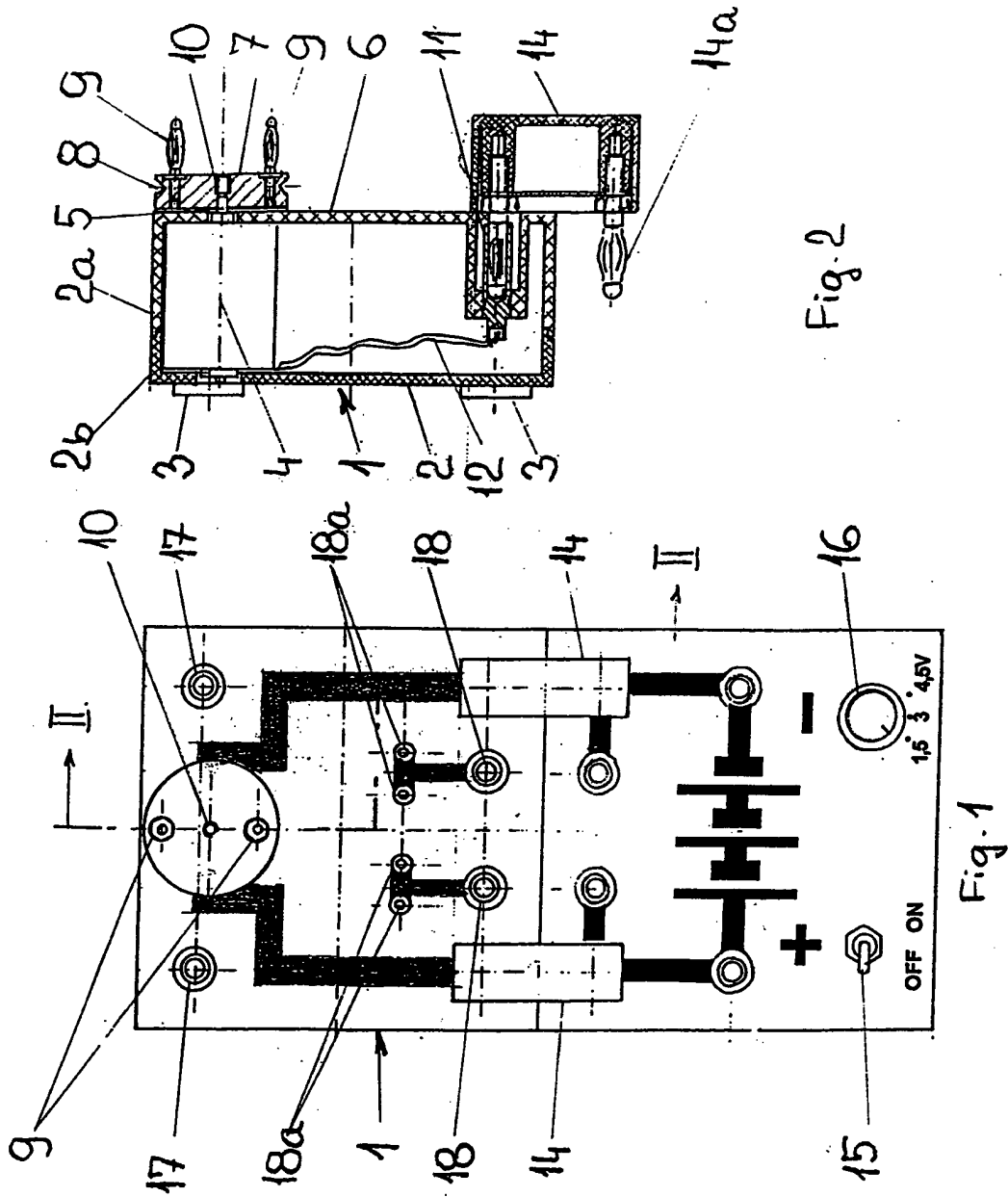
35

40

45

50

55



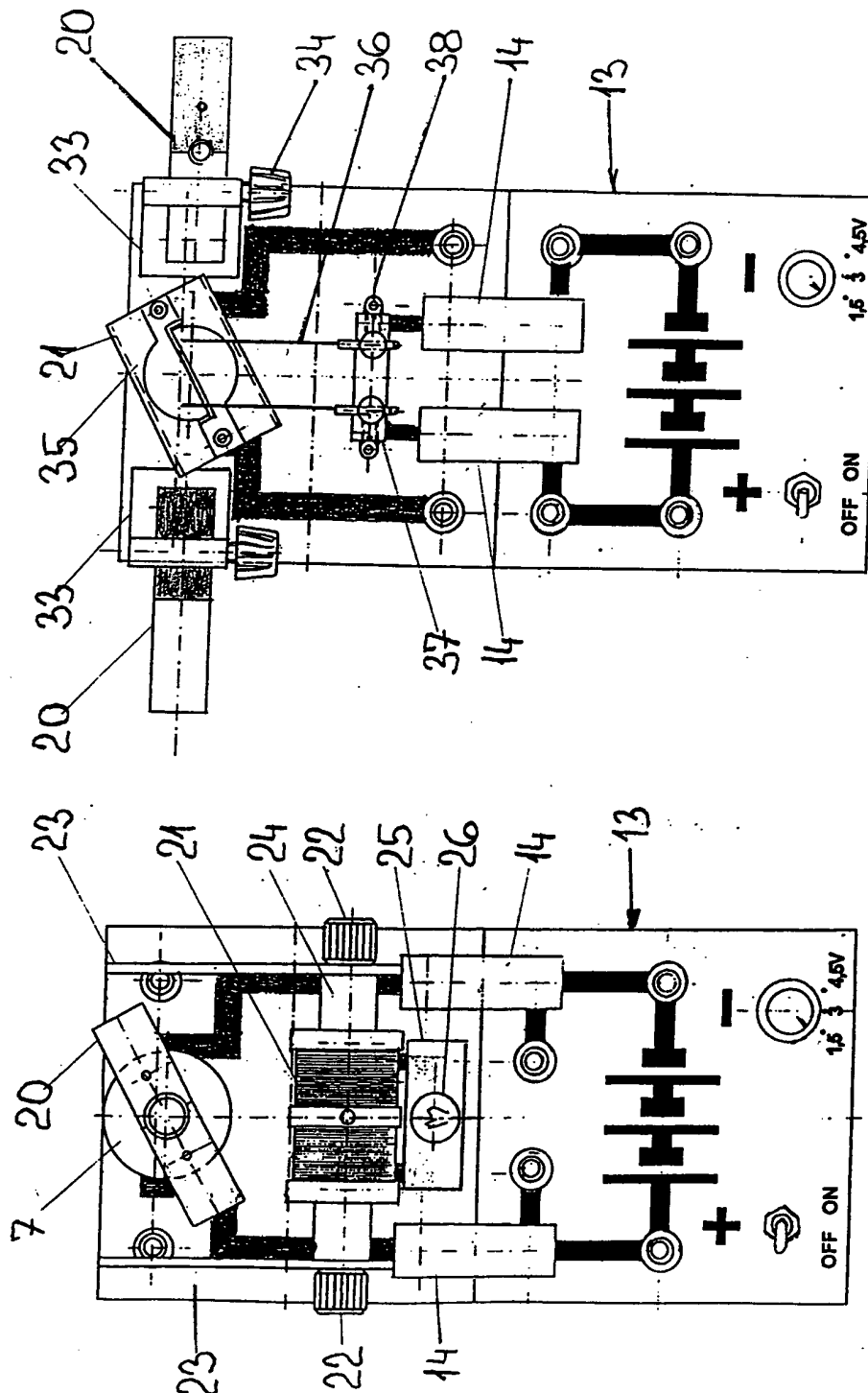


Fig. 6

Fig. 3

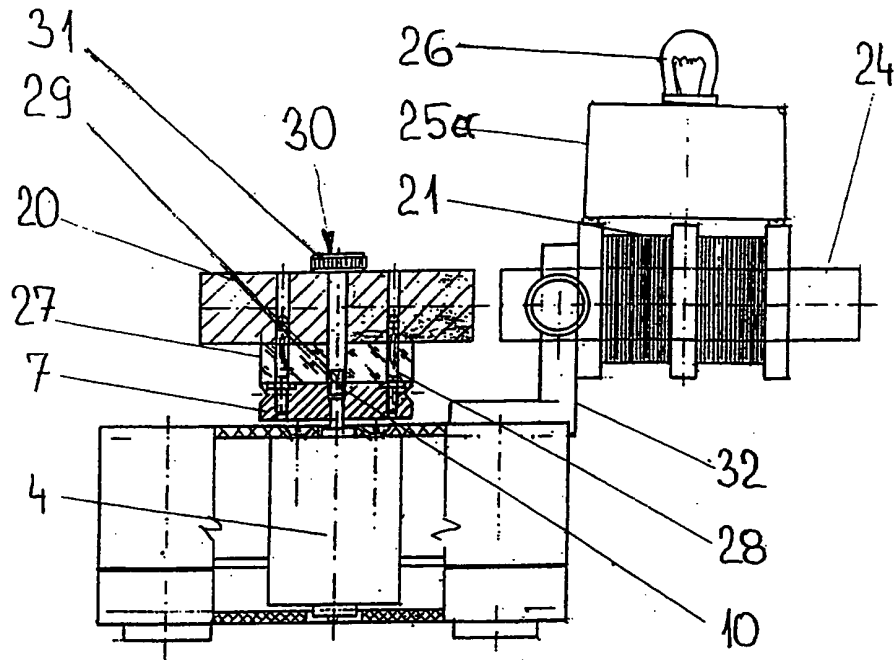


Fig. 4

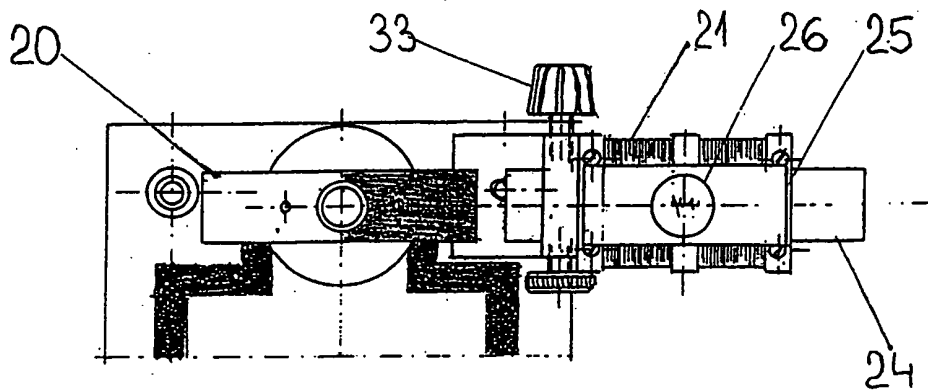


Fig. 5

