



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

11 CH 689 748 A5

51 Int. Cl.⁶: H 02 J 007/34
H 01 M 010/44
B 60 L 011/18
B 60 L 007/10

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02904/95

22 Anmeldungsdatum: 13.10.1995

24 Patent erteilt: 30.09.1999

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.09.1999

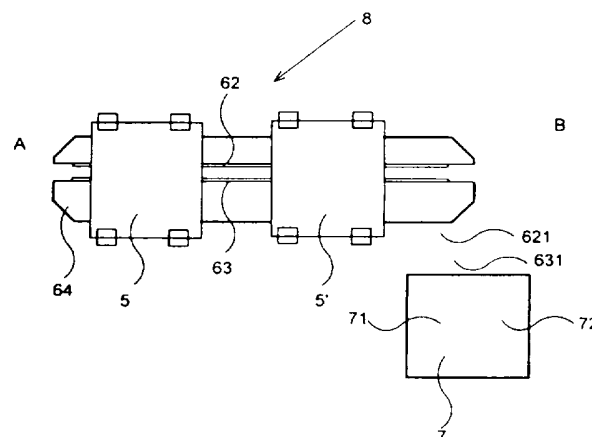
73 Inhaber:
Asmo Engineering, Birsstrasse 19a,
4132 Muttenz (CH)

72 Erfinder:
Thomas Wick, Dornacherstrasse 276,
4053 Basel (CH)

74 Vertreter:
Patentanwaltsbüro Feldmann AG, Kanalstrasse 17,
8152 Glattbrugg (CH)

54 Vorrichtung zum Laden von Batterien von Elektrofahrzeugen.

57 Eine Vorrichtung zum Laden von Batterien von mit einer Regelelektronik mit Rekuperationsmöglichkeit versehenen Elektrofahrzeugen (5) umfasst eine Gleichstromquelle (7) in einer Ladestation und Kontakte zum Verbinden der Gleichstromquelle (7) in der Ladestation mit dem Elektrofahrzeug (5). Als Laderegelschaltung wird dabei die Rekuperationsmöglichkeit der Regelelektronik verwendet. Dies ermöglicht die Erstellung einer eigentlichen Ladestrasse (8). Sie weist Kontaktschienen (63) auf, mit welchen Elektrofahrzeuge (5, 5') beim Einfahren in die Ladestrasse (8) mittels Schleifkontakten automatisch in elektrischen Kontakt kommen. Da jedes Elektrofahrzeug (5, 5') die eigene Regelschaltung für Fahren und Rekuperieren und somit die eigene Laderegelschaltung besitzt, können die Batterien unterschiedlich ausgerüsteter Elektrofahrzeuge über ihre Schleifkontakte von der gleichen Gleichstromquelle (7) geladen werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Laden von Batterien von Elektrofahrzeugen nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches 1.

Elektrofahrzeuge mit Batterien als Energiespeicher sind heute meist mit einer elektronischen Steuerung/Regelung zur Leistungs- respektive Geschwindigkeits- und Fahrleistungs-Steuerung versehen. Dabei gibt es Steuerungen, welche auch eine Rekuperationsschaltung aufweisen und somit die beim elektrischen Abbremsen durch den Elektromotor produzierte Energie wieder den Batterien zuführen. Auch die Batterien dieser Fahrzeuge werden meist in stationären Ladestationen nachgeladen. Dabei existieren zwei Möglichkeiten. In einer Version wird jedes Fahrzeug mittels Kabel und Steckdose ans Netz geschaltet. Dabei muss jedes Fahrzeug mit einem eigenen Ladegerät ausgerüstet sein. In der anderen Version ist ein zentrales Ladegerät in der Ladestation vorhanden und die Fahrzeuge werden mittels Kabeln an Ladesteckdosen mit geregelter Gleichspannungsversorgung aufgeladen. Dabei muss sichergestellt sein, dass alle Fahrzeuge gleiche elektrische Ausrüstungen haben.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein System zu schaffen, welches ermöglicht, Elektrofahrzeuge mit verschiedenen elektrischen Ausrüstungen in Beziehung auf Batteriekapazität, Batteriespannung und Motorleistung an einer zentralen Ladestation anzuschliessen, wobei die elektrische Ausrüstung des einzelnen Fahrzeuges auf das Notwendigste beschränkt sein soll, um kein unnötiges Gewicht zu verursachen.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen angegebene Erfindung gelöst.

Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung ist, dass Elektrofahrzeug und Ladestation mit automatischen Kontakten versehen werden können.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Kontakte nur unter Niederspannung stehen.

Die Erfindung wird nachstehend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema der Umschaltung der Regel elektronik mit Rekuperationsmöglichkeit auf Batterieladung;

Fig. 2 ein Ausschnitt aus einer automatischen Ladestation mit Elektrofahrzeug in Aufsicht;

Fig. 3 eine Anordnung zweier Kontaktschienen in Aufsicht;

Fig. 4 eine Anordnung einer doppelten Kontaktschiene im Querschnitt;

Fig. 5 ein Kontaktmesser im Zusammenhang mit einer Ladeschiene und einem Fahrzeugboden; und

Fig. 6 eine schematische Aufsicht einer Ladestation.

Die Erfindung basiert auf der Möglichkeit, eine Fahr- und Rekuperationsschaltung eines Elektrofahrzeuges auch als Laderegelungselektronik zu verwenden. Grundsätzlich sind die notwendigen elektronischen Elemente darin bereits vorhanden, so dass eigentlich nur ein Umschalten vom Fahr-

und Bremsbetrieb auf Ladebetrieb verwirklicht werden muss. Dies ermöglicht es nun, eine zentrale Ladestation einzurichten, welche mit einem Transformator und Gleichrichter ohne weitere Regelelektronik versehen ist. Ladespannung und Ladeströme werden in den einzelnen Fahrzeugen individuell geregelt durch die bereits in jedem und für jedes Fahrzeug optimierte Fahr- beziehungsweise Rekuperations-Elektronik. Somit können an der gleichen Spannung der Ladestation Fahrzeuge mit 24 V, 48 V oder auch anderen Batteriespannungen geladen werden. Die Ladespannung muss nur unterhalb der Nennspannung der Batterien der Fahrzeuge liegen. Da die Motorsteuerelektronik mit Rekuperationsschaltung immer auch als Aufwärtswandler arbeitet, kann mit einer tiefen, ungefährlichen Niederspannung geladen werden, wobei die fahrzeugeigene Elektronik die korrekte Spannungswandlung zur Batterieladespannung vornimmt.

Es werden nun sogar eigentliche Ladestrasse mit automatischen Kontakten zwischen Ladestation und Fahrzeugen ermöglicht.

Zudem kann eine solche Ladestation mit eigenen Pufferbatterien mit der Spannung der Ausgangsseite der Ladestation versehen werden. Der Transformator und die Anschlussleistung am Netz müssen somit nicht auf die maximale Stromstärke bemessen sein. Zudem kann billiger Nachtstrom zum Laden der Pufferbatterien benützt werden.

Das automatische Ladekontaktsystem hilft erheblich Personal sparen, da jedes Einstecken und Ausstecken von Kabeln entfällt. Zudem können keine Fahrzeuge mit einem falschen Anschluss verbunden werden. Eine eigentliche Ladestrasse kann mit durchgehenden Kontaktschienen ausgerüstet werden, wobei mehrere Fahrzeuge hintereinander in diese Ladestrasse einfahren können und alle Fahrzeuge unterschiedslos richtig geladen werden. Dabei verlässt das als letztes in die Ladestrasse eingefahrene Fahrzeug diese auch wieder als Letztes. Dies verkürzt die nötige Stillstandszeit der Elektrofahrzeuge erheblich und schont die Batterien massgebend. Jedes Fahrzeug weist die eigene individuelle Ladesteuerung gemäss der eigenen Ladekennlinie auf.

Diese Art von Vorrichtung zum Laden von Batterien von Elektrofahrzeugen mit automatischem Ladekontaktsystem eignet sich besonders für elektrische Go-Kart Bahnen und ähnliche Einrichtungen. Sie kann aber auch universell für viele Einsatzmöglichkeiten von verschiedensten Elektrofahrzeugen, wie beispielsweise Elektrotransportern bei Post und Bahn, verwendet werden. Die Kontaktschienen sind bei Go-Kart Bahnen vorteilhafterweise am oder auf dem Boden angeordnet, so wie sie weiter unten als Beispiele näher beschrieben sind. Sie können aber auch seitlich an Banden oder oben an der Decke eines Gebäudes hängend angebracht sein. Selbstverständlich sind dann die Schleifkontakte an den Fahrzeugen entsprechend auszuführen und anzuordnen.

In der Fig. 1 ist die Schaltung in einem Elektrofahrzeug dargestellt. Sie besteht wie üblich aus einer Batterie 1, welche über eine Regelelektronik 2 mit Fahr- und Rekuperationsschaltung einen Motor

3 speist und steuert. Die Fahrelektronik weist einen ersten Anschluss 21, einen zweiten oder Regelan-
schluss 22 und einen dritten Anschluss 23 auf. Der
erste Anschluss 21 ist mit der Plus-Seite der Batte-
rie 1 und einer Seite des Elektromotors 3 verbun-
den. Der dritte Anschluss 23 ist mit der Minus-Seite
der Batterie 1 und der zweite Anschluss 22 mit der
anderen Seite des Elektromotors verbunden. Zwi-
schen dem zweiten Anschluss 22 und der anderen
Seite des Motors befindet sich ein Umschalter 41.
Der Umschalter 41 verbindet den zweiten An-
schluss 22 entweder mit dem Motor 3 oder mit der
Ladespeisung 4. Die Ladespeisung 4 besteht aus
einer Drossel 42 und der Ladeversorgung 43 mit
den weiter unten beschriebenen Schleifkontakten.
So ist daher immer entweder der Elektromotor 3
oder die Ladespeisung 4 über die Regelektronik 2
mit der Batterie verbunden. Mittel zum Umschalten
von der Lade- auf die Fahrregelung und umgekehrt
können vorgesehen sein. Normalerweise aber wird
die Regelektronik beim Anlegen einer Ladespan-
nung an den Schleifkontakten automatisch auf «La-
den» umgeschaltet. Sobald die Batterie voll geladen
ist, wird die Regelektronik automatisch wieder auf
«Fahren» zurück geschaltet. Dies kann mittels einer
herkömmlichen Messung des Batterieladungszu-
standes erfolgen.

In der Fig. 2 ist schematisch ein Ausschnitt aus
einer automatischen Ladestation mit Elektrofahr-
zeug in Aufsicht gezeigt.

Ein Elektrofahrzeug 5 mit Achsen und Rädern 59
weist an seiner Unterseite einen ersten Schleifkon-
takt 52 und einen zweiten Schleifkontakt 53 auf.
Diese Schleifkontakte 52, 53 sind entweder als
schleifende Kontaktfedern, als Drahtgeflechtbänder,
als Kontaktrollen oder wie weiter unten beschrieben
als Kontaktmesser ausgeführt. Die Ladestation
weist eine Kontakthanordnung 61 auf der Fahrbahn
auf. Diese besteht nach diesem Beispiel aus je ei-
nem Kontaktschutz 64, 64' für eine erste und eine
zweite Kontaktschiene 62, 63. Die erste Kontaktschiene 62 befindet sich in einem Abstand von der
zweiten Kontaktschiene 63, welcher dem Abstand
zwischen dem ersten Schleifkontakt 52 und dem
zweiten Schleifkontakt 53 des Elektrofahrzeuges 5
entspricht. Die Kontaktschutze 64, 64' sind vorzug-
weise als niedere Aufbauten aus Holz, Kunststoff
oder anderen elektrisch isolierenden Materialien auf
der Fahrbahn aufgebaut. Sie umfassen und überragen
die Kontaktschienen 62, 63 teilweise, um genü-
gend Schutz gegen Berührung zu bieten. Da sie
höher als die Fahrbahn sind, können sie als Spur-
führung für die Elektrofahrzeuge 5 ausgestaltet
sein. Dazu weisen sie beispielsweise eine äussere
Breite auf, welche der Spurweite der Fahrzeuge re-
spektive der lichten Weite zwischen den Rädern
entspricht. Zum leichteren Einfahren eines Fahrzeu-
ges können sie mit abgeschrägten Abschnitten am
Anfang und Ende als Einfahrführungen 65, 65' aus-
gestaltet sein. Dies garantiert auch, dass die
Schleifkontakte automatisch richtig mit den Kontaktschienen in Kontakt kommen.

Fig. 3 zeigt mehr detailliert eine Anordnung der
Kontaktschienen in Aufsicht. Zwei Kontaktschutze
64, 64' sind einander gegenüberliegend im Abstand

voneinander angeordnet. Jeder Kontaktschutz 64,
64' weist je eine Kontaktschiene 62, 63 auf und
zwar so, dass diese dazwischen einander ebenfalls
gegenüberliegen. Jede Kontaktschiene 62, 63 ist
über Federn auf den entsprechenden Kontaktschutz
federnd abgestützt. Diese federnde Abstützung ga-
rantiert guten elektrischen Kontakt zwischen Kon-
taktschiene und Schleifkontakten.

Fig. 4 zeigt eine Anordnung einer doppelten Kon-
taktschiene im Querschnitt anhand nur der einen
ersten Kontaktschiene 62. Bei dieser, für grössere
Ströme geeigneten, Ausführungsform einer Kontaktschiene 62 besteht die Kontaktschiene aus zwei pa-
rallelen Schienenelementen 62', 62'' welche einan-
der in geringem Abstand gegenüberliegen und in ei-
ner Art Schlitz 67 im Kontaktschutz 64 angeordnet
sind. Beide Schienenelemente 62', 62'' sind je über
Federelemente 66', 66'' auf den Kontaktschutz 64
abgestützt. Der Abstand zwischen den Schienenele-
menten 62', 62'' ist im Ruhezustand etwas kleiner
als die Breite der Schleifkontakte der Fahrzeuge.
Dies garantiert guten elektrischen Kontakt der
Schleifkontakte in der Ladestation.

In der Fig. 5 ist ein spezieller Schleifkontakt 52,
53 in einer Ausführungsform als ein Kontaktmesser
54 im Zusammenhang mit einer Ladeschiene 62,
63 und einem Fahrzeugboden 51 eines Elektro-
fahrzeuges dargestellt. Diese Art von automati-
schen Schleifkontakten eignet sich besonders für
elektrische Go-Karts und ähnliche Fahrzeuge und
die entsprechenden Ladestationen. Der Schleifkon-
takt 52, 53 besteht aus einem unterhalb am Fahr-
zeugboden 51 um ein Schwenklager 55 schwenk-
bar angeordneten Schwenkhebel 57. Am einen
Ende des Schwenkhebels 57 ist ein Kontaktmesser
54 nach unten reichend angeordnet. Am anderen
Ende des Schwenkhebels 57 befindet sich eine
Schwenkrolle 56. Der Kontaktschutz 64 der Lade-
strasse ist im Bereich der Einfahrführung 65' auch
nach oben abgeschrägt. Beim Einfahren eines
Elektrofahrzeuges rollt die Schwenkrolle 56 der
Schleifkontakte auf dieser Einfahrführung 65 nach
oben auf den Kontaktschutz 64. Dabei schwenkt
sie den Schwenkhebel 57 so, dass das Kontakt-
messer 54 nach unten bewegt wird in die Höhe
der Kontaktschiene 62, 63 und mit dieser in Kon-
takt kommt. Massgebender Vorteil dieser Art von
Ausführung besteht darin, dass die Kontaktmesser
nur innerhalb der Ladestrasse bis weit unter den
Fahrzeugboden 51 reichen. Es ist sogar möglich,
dies so auszuführen, dass die Kontaktmesser im
normalen Fahrzustand vollständig im Fahrzeugbo-
den untergebracht und nur innerhalb der Lade-
strasse in Funktionsstellung sind. Dies trägt zur Si-
cherheit bei und schützt die Schleifkontakte vor un-
erwünschter Bodenberührung.

In Fig. 6 ist eine eigentliche Ladestrasse 8 einer
Ladestation schematisch in Aufsicht gezeigt. In ei-
ner Garage oder Box oder dergleichen ist eine La-
destrasse 8 am Boden montiert. Sie besteht aus
den oben näher beschriebenen Kontaktschutz 64,
Kontaktschienen 62, 63, einer mit den Kontaktschie-
nen 62, 63 verbundenen Stromversorgung 7 mit
Transformer und Gleichrichter 71 und allenfalls ei-
ner Pufferbatterie 72. Die Ladestrasse ist so lang

ausgestaltet, dass sich mehrere Elektrofahrzeuge 5, 5' hintereinander darin befinden können, wobei die Batterien aller Fahrzeuge über ihre Schleifkontakte und die Kontaktschienen 62, 63 gleichzeitig geladen werden können. Die Elektrofahrzeuge, deren Batterien geladen werden müssen, fahren in Richtung A in die Ladestrasse 8 ein und verlassen sie nachher wieder in Richtung B. Da jedes Fahrzeug eine eigene elektronische Steuerung hat, werden alle Batterien richtig geladen, auch wenn die Spannung der Stromquelle unter der Last absinkt oder die Fahrzeuge unterschiedliche elektrische Merkmale aufweisen. Die Verwendung solcher Ladestrassen 8 empfiehlt sich beispielsweise bei Go-Kart Bahnen, auf Bahnhöfen für die elektrischen Transport-Kleinfahrzeuge oder auch für Trolley-Busse und ähnliche Fahrzeuge mit beschränktem Aktionsradius und kurzen Benützungintervallen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Laden von Batterien (1) von mit einer Regelelektronik (2) mit Rekuperationsmöglichkeit versehenen Elektrofahrzeugen(5) mit Elektromotor (3), umfassend eine Gleichstromquelle (7) in einer Ladestation, eine Laderegelschaltung (2') und mit Kontakten zum Verbinden der Gleichstromquelle (7) in der Ladestation mit der Regelelektronik (2) im Elektrofahrzeug (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Regelelektronik (2) mit Rekuperationsmöglichkeit für den Elektromotor (3) des Elektrofahrzeuges (5) als Laderegelschaltung (2') schaltbar ist und dass die Kontakte zum Verbinden der Gleichstromquelle (7) mit der Laderegelschaltung (21) aus am Elektrofahrzeug (5) angeordneten Schleifkontakten (52, 53) und an der Ladestation angeordneten Kontaktschienen (62, 63) bestehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Pol (22) der Regelelektronik (2) mit Rekuperationsmöglichkeit vom Elektromotor (3) abkuppelbar und über eine Drossel (42) auf einen der Schleifkontakte (52, 53) umschaltbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelelektronik (2) mit Rekuperationsmöglichkeit eine Pulsweitenmodulations-Steuerung ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Kontakte der Ladestation eine Kontaktschiene (62, 63) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktschiene (62, 63) von einem Kontaktschutz (64) teilweise umfasst ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass Kontaktschiene (62, 63) und Kontaktschutz (64) oberhalb oder in der Fahrbahn angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktschiene (62, 63) ein federbelasteter, elektrisch leitender Stab ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Schleifkontakte (52, 53) ein am Elektrofahrzeug schwenkbar angeordnetes Kontaktmesser (54) ist,

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Schleif-

kontakte (52, 53) seitlich oder oben am Elektrofahrzeug (5) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladestation eine Batterie (72) als Puffer zur Abdeckung von Spitzenbelastungen aufweist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktschienen (62, 63) in einer eigentlichen Ladestrasse (8) für eine Mehrzahl von Elektrofahrzeugen zusammengefasst sind.

Fig. 1

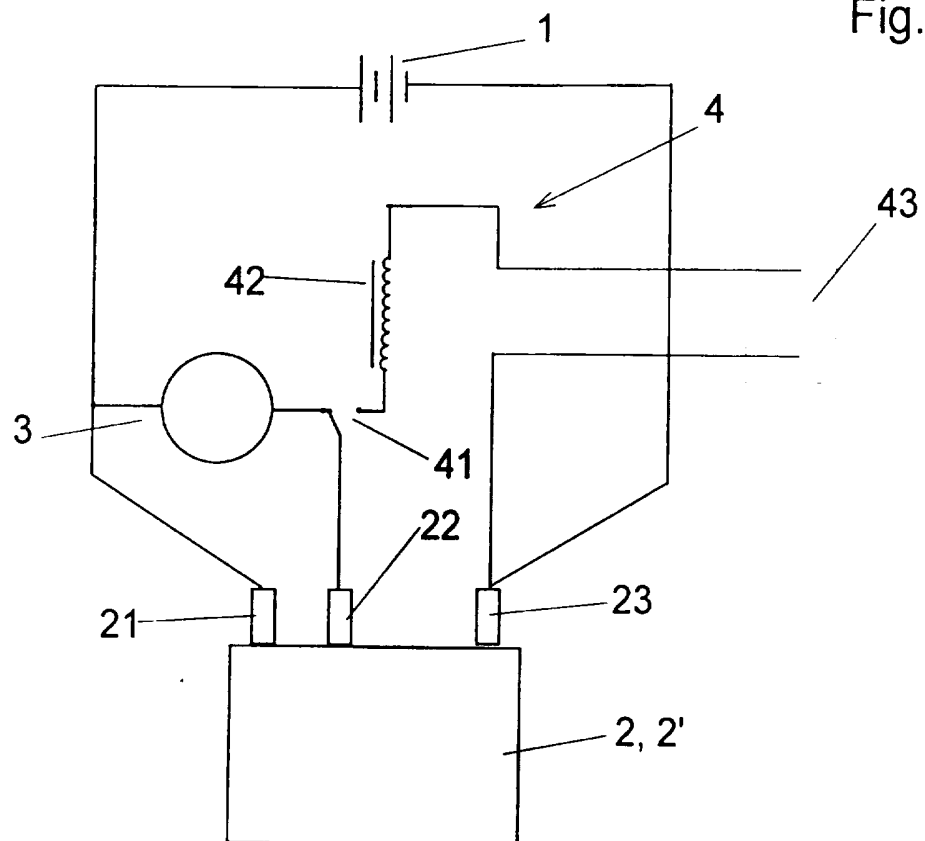
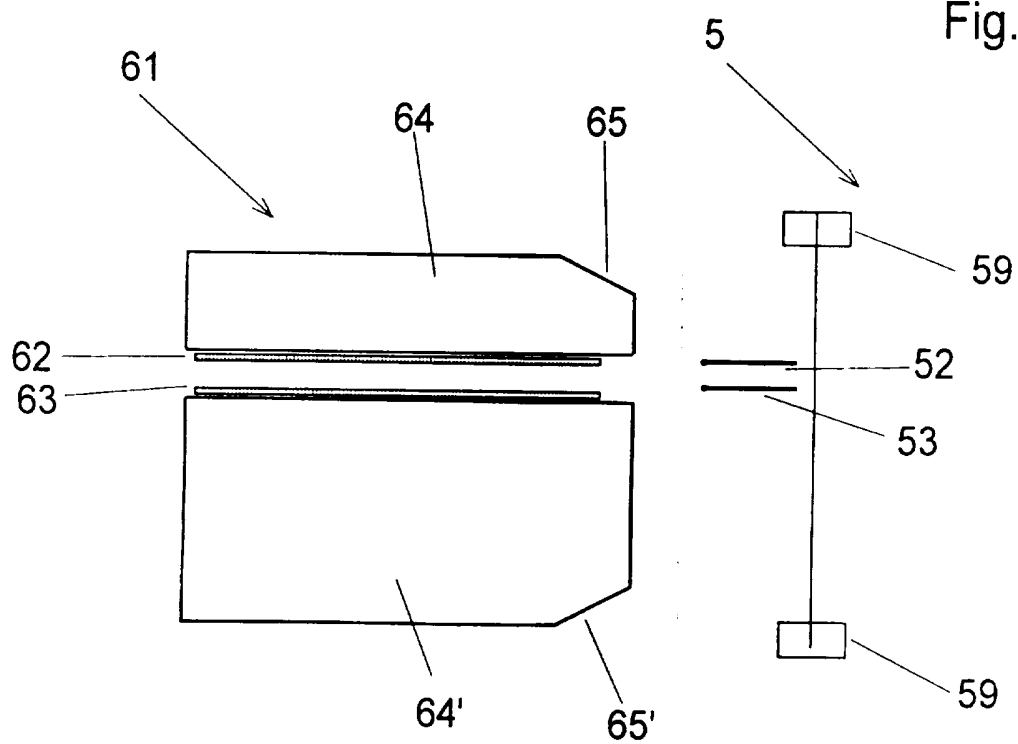


Fig. 2



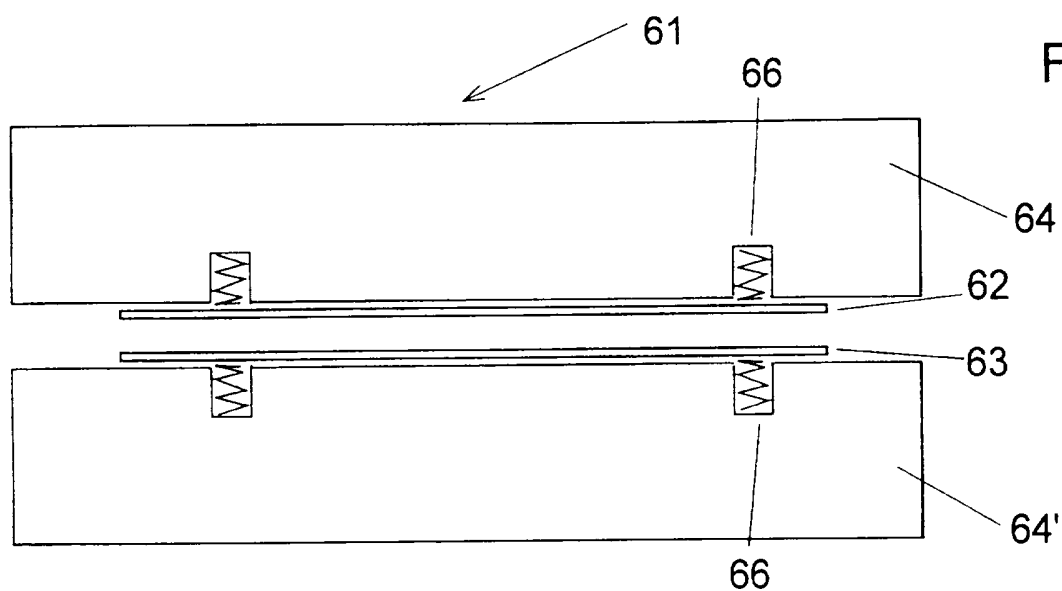


Fig. 3

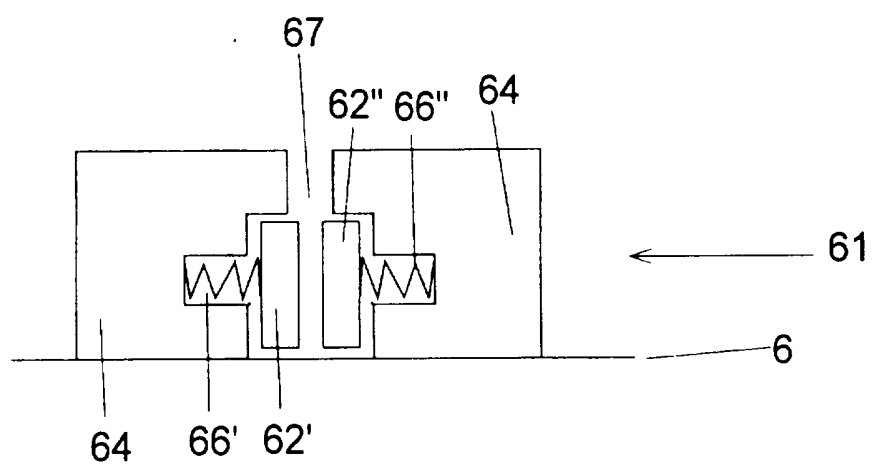


Fig. 4

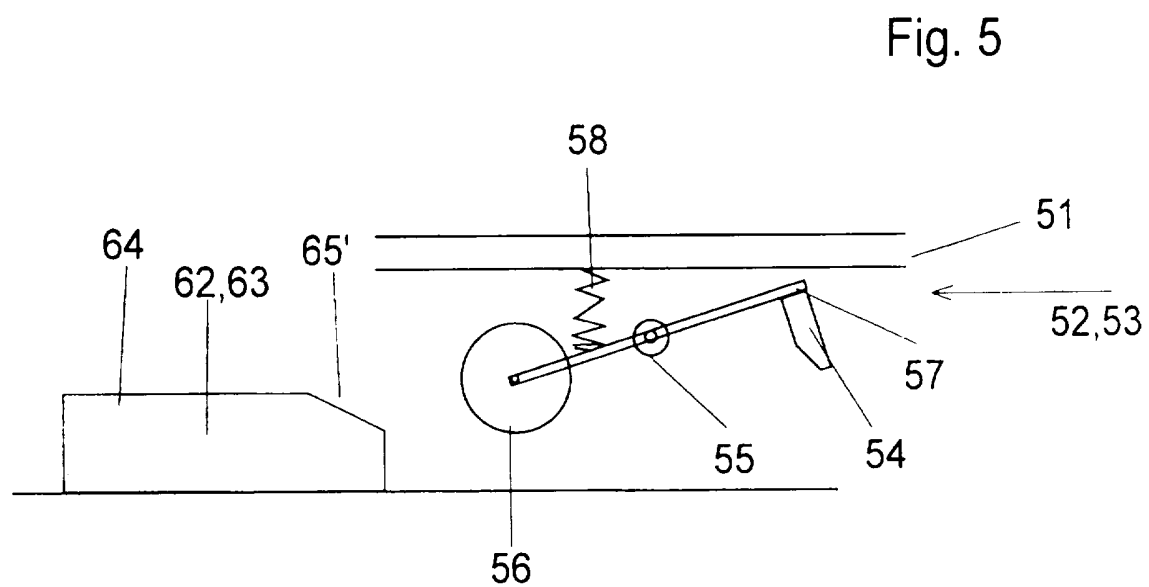


Fig. 5

Fig. 6

