

(19)



(11)

EP 2 132 009 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.10.2011 Patentblatt 2011/41

(51) Int Cl.:
B26B 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08717549.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/052802

(22) Anmeldetag: **10.03.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/107490 (12.09.2008 Gazette 2008/37)

(54) **SCHNEIDEMESSER, INSBESONDERE ZUM SCHNEIDEN VON LEBENSMITTELN**

KNIFE, PARTICULARLY FOR CUTTING FOOD

COUTEAU À DÉCOUPER, SERVANT NOTAMMENT À DÉCOUPER DES ALIMENTS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **08.03.2007 DE 102007012287**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.2009 Patentblatt 2009/51

(73) Patentinhaber: **Forschungs- und
Entwicklungsgesellschaft Für
Technische Produkte mbH & Co. KG
15848 Beeskow (DE)**

(72) Erfinder: **THIEN, Gerhard
15848 Beeskow (DE)**

(74) Vertreter: **Baumgärtel, Gunnar
Patentanwälte Maikowski & Ninnemann
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 689 905 EP-A- 0 743 145

EP 2 132 009 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schneidemesser insbesondere zum Schneiden von Lebensmitteln nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Schneidemesser weist eine um eine Rotationsachse drehbar angeordnete Klinge und einen als Elektromotor ausgebildeten elektrischen Antrieb auf, der einen umlaufenden Rotor und einen feststehenden Stator aufweist, die zum Antreiben der Klinge zusammenwirken und die Klinge im Betrieb des Schneidmessers in eine Rotationsbewegung versetzen. Ein derartiges Schneidemesser dient zum Schneiden von Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch oder Fisch.

[0003] Ein aus der EP 0 743 145 B1 bekanntes Schneidemesser ist über eine ein Drehmoment übertragende, flexible Welle mit einem externen elektrischen Antrieb verbunden, wobei die flexible Welle ein mechanisches Getriebe des Schneidmessers antreibt, das über ein Zahnrad in eine umlaufende Verzahnung an einer rotierend an dem Schneidemesser gelagerten Klinge eingreift. Im Betrieb des Schneidmessers versetzt die flexible Antriebswelle das Zahnrad des Getriebes in eine Drehbewegung, die durch ihren Eingriff in die Verzahnung an der rotierend gelagerten Klinge die Klinge in eine Rotationsbewegung versetzt.

[0004] Bei einem aus der EP 0 689 905 B1 bekannten Schneidemesser ist der elektrische Antrieb in den Griff des Schneidmessers verlegt worden und treibt über eine Antriebswelle ein Zahnrad an, das in eine umlaufende Verzahnung an einer rotierend am Schneidemesser gelagerten Klinge eingreift. Der elektrische Antrieb in Form eines Elektromotors im Griff des Schneidmessers wird über eine externe Stromversorgungseinheit in Form eines Transformators mit elektrischer Leistung versorgt, wobei die Stromversorgungseinheit örtlich fest installiert und über ein Kabel begrenzter Länge mit dem Schneidemesser verbunden ist.

[0005] Diverse Nachteile ergeben sich bei den aus der EP 0 689 905 B1 und der EP 0 743 145 B1 bekannten Anordnungen. Das Schneidemesser sowohl der EP 0 689 905 B1 als auch der EP 0 743 145 B1 sind in ihrem Aufbau, insbesondere in der Kopplung des elektrischen Antriebs mit der Klinge, komplex, stör anfällig und wartungsintensiv. Insbesondere ist zur Kopplung des elektrischen Antriebs mit der Klinge ein Getriebe erforderlich, das mit einem Zahnrad in eine Verzahnung an der rotierenden Klinge eingreift und diese Verzahnung kämmt, um die rotierende Klinge anzutreiben. Dieses bedingt zum einen einen komplizierten Aufbau der verwendeten Klinge, die mit einer Verzahnung versehen werden muss, was die Herstellung der Klinge verkompliziert und verteuert. Zum zweiten erfordert die Lagerung der Klinge und die Kopplung der Klinge mit dem Zahnrad eine ständige Schmierung, die beim Einsatz des Schneidmessers zum Schneiden von Lebensmitteln wie Fleisch oder Fisch herkömmlicherweise mit Pflanzenöl erfolgt, jedoch hygienisch von Nachteil ist. Zum dritten sehen sowohl

die EP 0 689 905 B1 als auch die EP 0 743 145 B1 eine Kopplung mit einem externen Antrieb oder einer externen Stromversorgungseinheit vor, so dass das Schneidemesser nur in einer begrenzten Reichweite um den externen Antrieb und nicht an beliebigen Orten verwendet werden kann, in seinem Einsatz in der Reichweite begrenzt ist und nicht beliebig mitgeführt werden kann.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schneidemesser zur Verfügung zu stellen, das hinsichtlich seines Aufbaus derart verbessert ist, dass der Antrieb der Klinge vereinfacht und die Handhabbarkeit des Schneidmessers verbessert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist bei einem Schneidemesser der eingangs genannten Art vorgesehen, dass der Rotor um die Rotationsachse drehbar ist, drehfest mit der Klinge verbunden ist und im Betrieb des Schneidmessers zusammen mit der Klinge um die Rotationsachse umläuft.

[0008] Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, ein Schneidemesser zur Verfügung zu stellen, das einen Direktantrieb verwendet, das ohne ein zusätzliches Getriebe zur Kopplung des elektrischen Antriebs mit der Klinge auskommt. Vorgesehen ist hierbei, dass der Rotor des aus dem Rotor und dem Stator gebildeten Antriebs drehbar gelagert ist und um die Rotationsachse umläuft, wobei die Klinge mit dem Rotor gekoppelt ist und zusammen mit dem Rotor in eine Drehbewegung versetzt wird. Rotor und Stator wirken hierbei elektromotorisch zusammen, wobei der Rotor im Betrieb relativ zum Stator rotiert und dadurch die drehfest mit dem Rotor verbundene Klinge antreibt.

[0009] Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ist, dass kein zusätzliches Getriebe zur Kopplung des Antriebs mit der Klinge vorgesehen sein muss. Insbesondere entfällt die Notwendigkeit für zusätzliche Zahnräder, die in eine Verzahnung an der Klinge eingreifen, so dass sich zum einen der Aufbau des Antriebs und zum anderen die Geometrie der Klinge wesentlich vereinfacht werden kann. Dadurch, dass auf ein Getriebe verzichtet werden kann, reduziert sich die Anzahl der erforderlichen Verschleißteile des Schneidmessers erheblich, so dass sich ein effizientes und reibungs-, wartungs- und verschleißarmes Schneidemesser ergibt. Dadurch, dass zudem an der Klinge keine Verzahnung mehr vorgesehen sein muss, kann die Klinge erheblich kostengünstiger und einfacher hergestellt werden, wodurch sich insbesondere die Kosten für den Betrieb des Schneidmessers bei Austausch abgenutzter oder fehlerhafter Klingen erheblich reduzieren.

[0010] Zudem ist die Klinge drehfest am Rotor angeordnet, muss somit nicht mehr gesondert an dem Schneidemesser gelagert werden, sondern rotiert im Betrieb vielmehr zusammen mit dem Rotor um den Stator. Dadurch ist eine Schmierung der Klinge nicht mehr erforderlich, so dass auch ausgeschlossen werden kann, dass Schmiermittel im Betrieb des Schneidmessers in Kontakt mit der Klinge kommt, so dass die hygienischen

Bedingen insbesondere beim Schneiden von Lebensmitteln erheblich verbessert sind.

[0011] Bevorzugt sind der Stator, der Rotor und die Klinge im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und konzentrisch zueinander angeordnet. Der Rotor kann hierbei über ein Kugellager, insbesondere ein Keramikugellager drehbar am Stator gelagert sein. Durch Verwendung eines solchen kugellagers kann vollständig auf eine Schmierung des am Stator gelagerten Rotors verzichtet werden, so dass eine Schmierung einzelner Teile des Schneidmessers insgesamt nicht mehr erforderlich ist. Durch Verwendung eines offenen Kugellagers, insbesondere eines Keramikugellagers oder auch eines Stahlkugellagers, wird zudem gewährleistet, dass die Lagerung des Rotors am Stator ohne Zusatzschmierung eine geringe Reibung aufweist und auch lange Lagerstandzeiten ermöglicht, ohne die Betriebsbereitschaft des Schneidmessers zu beeinflussen.

[0012] Vorteilhafterweise ist der Rotor nach Art eines Innenläufers radial innerhalb des Stators und die Klinge radial innerhalb des Rotors an der Innenseite des Rotors angeordnet. Der Stator bildet somit einen äußeren Ring, an dem der Rotor innenliegend drehbar gelagert ist und an seiner Innenseite die Klinge hält. Die Kopplung der Klinge mit dem Rotor erfolgt hierbei drehfest, so dass die Klinge im Betrieb des Schneidmessers zusammen mit dem Rotor im Stator umläuft.

[0013] Die Klinge kann zur Befestigung form- oder kraftschlüssig an dem Rotor gehalten werden, wobei die Verbindung zwischen dem Rotor und der Klinge vorteilhafterweise lösbar ausgebildet ist. Zur Befestigung der Klinge an dem Rotor wird die Klinge dann beispielsweise von oben in den Rotor eingesteckt und gerät beispielsweise über einen Schnappverschluss mit dem Rotor in Eingriff, der die Klinge drehfest hält. Der Schnappverschluss kann beispielsweise über am Rotor ausgebildete Vorsprünge ausgebildet sein, die in Aussparungen an der Klinge eingreifen.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Verbindung zwischen dem Rotor und der Klinge derart beschaffen, dass sie sich im Betrieb des Schneidmessers selbsttätig festzieht. Dieses kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Aussparungen an der Klinge, in die Vorsprünge des Rotors zur Befestigung eingreifen, mit einer Schräge versehen werden, die entgegen der Drehrichtung des Rotors gerichtet ist, so dass die Vorsprünge bei einer Drehbewegung des Rotors zusammen mit der Klinge auf die Schräge auflaufen und auf diese Weise die Befestigung der Klinge am Rotor festigen.

[0015] Erfindungsgemäß ist ein elektrischer Antrieb nach Art eines Direktantriebs vorgesehen, dessen Rotor unmittelbar mit der Klinge gekoppelt ist und somit kein Getriebe zum Antreiben der Klinge erfordert. Unterschiedliche Ausgestaltungen von Elektromotoren mit einem Stator und einem Rotor sind prinzipiell bekannt und können eingesetzt werden. In einer konkreten Ausgestaltung, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt

ist, kann der Antrieb beispielsweise nach Art eines permanenterregten Dreiphasen-Synchronmotors ausgebildet sein, bei dem am Rotor zur Permanenterregung Permanentmagneten am Stator Ankerwicklungen aufweisende Ankerspulen angeordnet sind, die derart zusammenwirken, dass ein Stromfluss durch die Ankerspulen eine Rotationsbewegung des Rotors verursacht. Beispielsweise können -hierbei in einen Winkelabschnitt des Stators drei Ankerspulen angeordnet sein, die zwei Permanentmagneten des Rotors zugeordnet sind. Die Ankerspulen werden dann im Betrieb des Schneidmessers jeweils von einem zeitlich veränderlichen sinusförmigen Strom durchflossen, wobei sich die Phasen des Stroms in den Ankerspulen des Winkelabschnitts derart unterscheiden, dass sich ein umlaufendes Drehfeld ergibt. Die Polung der Permanentmagneten in dem Winkelabschnitt ist so gewählt, dass jeweils abwechselnd der Nordpol des einen Permanentmagneten und der Südpol des benachbarten anderen Permanentmagneten vom Rotor zum Stator hin weist, so dass die Permanentmagneten ein Erregerfeld erzeugen, dass mit dem umlaufenden Drehfeld der Ankerspulen derart zusammenwirkt, dass der Rotor im Betrieb des Schneidmessers dem Drehfeld der Ankerspulen nachfolgt.

[0016] Nach dem Prinzip eines Synchronmotors wird im Stator wird somit durch Speisung der Ankerspulen ein umlaufendes Drehfeld erzeugt, dass mit dem Feld der Permanentmagneten des Rotors zum Antreiben des Rotors zusammenwirkt, wobei der Rotor synchron mit dem Drehfeld des Stators umläuft. Der Stator ist hierbei als magnetischer Rückschluss ausgebildet und weist Zähne auf, die jeweils eine Ankerspule zur Erzeugung des Drehfelds des Stators tragen.

[0017] Im Betrieb des Schneidmessers werden die Ankerspulen des Stators mit einem mit einer Phase behafteten sinusförmigen Strom gespeist, so dass sich ein umlaufendes Drehfeld am Stator ergibt. Vorteilhafterweise erfolgt die Speisung der Ankerspulen hierbei über eine im Griff des Schneidmessers angeordnete elektronische Steuervorrichtung, die zum einen die Speisung- und Steuerung des Elektromotors, -zum anderen aber auch die gesamte Betriebsteuerung des Schneidmessers übernimmt. Dadurch, dass die elektronische Steuervorrichtung im Griff des Schneidmessers angeordnet ist, kann zum einen eine platzsparende Anordnung für die elektronische Steuervorrichtung bereitgestellt und zum anderen eine vollständige Kapselung der elektronischen Steuervorrichtung zur Verfügung gestellt werden, indem die elektronische Steuervorrichtung vom Griff eingeschlossen und abgedeckt ist. Eine derartige Kapselung der elektronischen Steuervorrichtung ist insbesondere vorteilhaft, um den Eintritt von Feuchtigkeit und Verunreinigungen in die elektronische Steuervorrichtung im Betrieb des Schneidmessers zu vermeiden.

[0018] Vorteilhaft ist weiterhin, den aus dem Rotor und dem Stator gebildeten Antrieb in ein Gehäuse zum Schutz gegen Verunreinigungen einzufassen. Das Gehäuse kann hierbei derart beschaffen sein, dass es den

Stator nach außen hin einkapselt und derart im Wesentlichen spaltfrei zum Rotor abschließt, dass lediglich die Verbindung der Klinge mit dem Rotor ermöglicht wird, der Bereich zwischen Rotor und Stator, insbesondere die Lagerung des Rotors am Stator jedoch geschützt ist. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass Verunreinigungen beispielsweise in Form von Resten des Schneidguts in den Bereich des Rotors und Stators eindringen können. Gleichmaßen ermöglicht die Kapselung des Rotors und des Stators durch das Gehäuse eine einfache Reinigung des Schneidmessers, ohne dass Rotor und Stator auseinander genommen werden müssen.

[0019] In einer Weiterbildung des Schneidmessers können zwei Schalter zum Einschalten des Schneidmessers am Griff angeordnet sein, wobei sich der eine Schalter an einem hinteren Ende des Griffs und der andere Schalter in einem Bereich des Griffs, an dem ein Benutzer im Betrieb anfasst, beispielsweise an einer Unterseite in einem vorderen des Griffs, befindet und das Schneidmesser nur durch ein gleichzeitiges Betätigen beider Schalter einschaltbar ist. Eine derartige Anordnung ist insbesondere vorteilhaft, um eine sichere Inbetriebnahme des Schneidmessers zu gewährleisten, ohne dass eine Verletzungsgefahr durch die rotierende Klinge für einen Benutzer besteht. Dieses wird erreicht, indem das Schneidmesser nur durch ein gleichzeitiges Betätigen beider Schalter einschaltbar ist, wobei sich die eine Hand des Benutzers am ersten Schalter und die zweite Hand des Benutzers am zweiten Schalter befinden muss. Dadurch, dass die Schalter an unterschiedlichen Orten des Griffes angeordnet werden, ist ein gleichzeitiges Betätigen beider Schalter durch nur eine Hand ausgeschlossen und somit gewährleistet, dass bei Inbetriebnahme des Schneidmessers in der Tat beide Hände des Benutzers im Bereich der Schalter und außerhalb des Bereichs der Klinge des Schneidmessers angeordnet sind. Selbstverständlich ist grundlegend auch das Vorsehen nur eines Schalters möglich, mit dem das Schneidmesser eingeschaltet und geregelt werden kann.

[0020] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist einer der Schalter als Näherungsschalter ausgebildet, wobei das Schneidmesser nur betätigbar ist, wenn sich eine Hand des Benutzers in der Nähe dieses Näherungsschalters befindet. Diese Ausgestaltung ist vorteilhaft, um zu verhindern, dass der Benutzer im Betrieb seine Hand vom Griff des Schneidmessers entfernt und in den Bereich der Klinge des Schneidmessers bringt oder das Schneidmesser beispielsweise beim Fallenlassen Verletzung verursacht. Durch die Ausbildung des Schalters als Näherungsschalters, beispielsweise als kapazitiver oder als einen Sensor aufweisender Näherungsschalter, wird eine Steuerung des Schneidmessers ermöglicht, bei der sich das Schneidmesser automatisch abschaltet, sobald sich die Hand des Benutzer von dem Näherungsschalter entfernt. Dieses bietet eine größtmögliche Sicherheit für den Benutzer sowohl beim Einschaltvorgang

als auch im Betrieb des Schneidmessers.

[0021] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist das Schneidmesser zudem einen Abstandshalter auf, der über eine Verstellvorrichtung mit einem feststehenden Abschnitt, beispielsweise dem Griff des Schneidmessers verbunden ist, wobei der Abstandshalter mittels der Verstellvorrichtung in Richtung der Rotationsachse relativ zur Klinge verstellbar ist und über die Verstellvorrichtung an dem feststehenden Abschnitt des Schneidmessers gehalten wird. Dieser Abstandshalter ist mit Abstand zur Klinge an dem feststehenden Abschnitt des Schneidmessers angeordnet und gibt ein Maß für die Tiefe des abzuschneidenden Schneidgutes vor. Das Schneidgut wird durch die Klinge abgeschnitten und zwischen der Klinge und dem Abstandshalter hindurchgeführt, wobei der Abstand zwischen dem Abstandshalter und der Klinge die Tiefe bzw. Dicke des abgeschnittenen Schneidgutes bestimmt. Dadurch, dass dieser Abstandshalter über eine Verstellvorrichtung mit dem feststehenden Abschnitt des Schneidmessers verbunden wird, wird eine vorteilhafte Verbindung des Abstandshalters mit dem feststehenden Abschnitts des Schneidmessers geschaffen, in dem die Verstellvorrichtung eine Doppelfunktion erfüllt und einerseits die Verstellbarkeit des Abstandshalters relativ zum Schneidmesser gewährleistet und andererseits die Anbindung des Abstandshalters an das Schneidmesser herstellt. Mittels einer derartigen Anordnung kann auf die Verwendung zusätzlicher Feststellschrauben zur Verbindung des Abstandshalters mit dem feststehenden Abschnitts des Schneidmessers verzichtet und die Anbindung allein über die Verstellvorrichtung hergestellt werden.

[0022] Bevorzugt ist der feststehende Abschnitt des Schneidmessers durch den Griff des Schneidmessers ausgebildet, an dem der Abstandshalter angeordnet ist und an dem ein Benutzer das Schneidmesser greifen und führen kann.

[0023] Bei dem Schneidmesser ist der Abstandshalter mit Abstand zur drehbar über dem Rotor an dem Stator gelagerten Klinge angeordnet. Im Betrieb des Schneidmessers rotiert die Klinge relativ zu dem feststehenden Abstandshalter, wobei der Abstand zwischen dem Abstandshalter und der Klinge die Tiefe des abzuschneidenden Schneidgutes definiert. Bevorzugt weist der Abstandshalter einen ringförmigen Abschnitt auf, der im Wesentlichen konzentrisch zu der drehbar gelagerten Klinge angeordnet ist, wobei im Betrieb das abzuschneidende bzw. abgeschnittene Schneidgut zwischen dem ringförmigen Abschnitt und der Klinge hindurchgeführt wird und somit der Abstand zwischen dem ringförmigen Abschnitt des Abstandshalters und der drehbar gelagerten Klinge das Maß für die Tiefe des abgeschnittenen Schneidgutes vorgibt.

[0024] Der konzentrisch zu der drehbar gelagerten Klinge angeordnete, ringförmige Abschnitt des Abstandshalters kann über einen Bügel mit der Verstellvorrichtung und über die Verstellvorrichtung mit dem feststehenden, beispielsweise durch den Griff des Schneidmessers

ausgebildeten Abschnitt des Schneidmessers verbunden sein. Der Abstandshalter erstreckt sich somit über den Bügel vom Griff in den Bereich der drehbar gelagerten Klinge, so dass der ringförmige Abschnitt des Abstandshalters in gewünschter Weise zur Klinge positioniert ist.

[0025] Bei dem erfindungsgemäßen Schneidmesser ist der durch den Rotor und Stator gebildete elektrische Antrieb als Direktantrieb unmittelbar am Schneidmesser angeordnet. Um diesen elektrischen Antrieb mit elektrischer Leistung zu versorgen, ist das Schneidmesser vorteilhafterweise mit einem externen Energiespeicher, der beispielsweise als kapazitiver Akkumulator mit mindestens einem Kondensator zur kapazitiven Speicherung elektrischer Energie ausgebildet ist, verbindbar. Dieser externe Energiespeicher in Form des Akkumulators kann hierbei tragbar ausgebildet sein, so dass der Akkumulator im Betrieb durch einen Benutzer auf einfache und leicht handhabbare Weise mitgeführt werden kann. Zum Betrieb des Schneidmessers wird der externe Energiespeicher hierbei mit dem Schneidmesser verbunden und versorgt das Schneidmesser mit Energie. Nachdem sich die Energiereserve des als Akkumulator ausgebildeten Energiespeichers erschöpft hat, kann der Energiespeicher von dem Schneidmesser gelöst werden und über eine externe Ladestation aufgeladen werden. Nach dem Aufladen des Akkumulators kann der Akkumulator dann wiederum zur Versorgung des Schneidmessers eingesetzt werden, wobei der Betrieb des Schneidmessers auch in der Aufladezeit durch einen Austauschakkumulator fortgeführt werden kann. Für einen derartigen kapazitiven Akkumulator könne beispielsweise Hochleistungskondensatoren eingesetzt werden, die eine große Anzahl von Ladezyklen ohne Beeinflussung ihrer Betriebsleistung aushalten, eine extrem kurze Ladezeit erfordern und einer Impulsbelastung mit großen Strömen standhalten. Derartige kapazitive Akkumulatoren bieten insbesondere in der möglichen Anzahl der Ladezyklen und der Ladezeit Vorteile gegenüber herkömmlichen elektrochemischen Akkumulatoren.

[0026] Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke soll nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

- fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Schneidmessers von der Seite;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Schneidmessers gemäß Fig. 1 von oben;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Schneidmessers gemäß Fig. 1 und 2 schräg von oben;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Schneidmessers gemäß Fig. 1 bis 3 schräg von unten;

Fig. 5

5

Fig. 6

10

Fig. 7

Fig. 8

15

-

20

Fig. 9

25

Fig. 10a bis 10d

Fig. 11 a

30

Fig. 11 b

Fig. 11c

35

Fig. 11 d

40

Fig. 12b

Fig. 12c

45

Fig. 12d

50

Fig. 13a

Fig. 13b

55

Fig. 14

eine teilweise freigeschnittene, perspektivische Ansicht des elektrischen Antriebs des Schneidmessers mit einem Stator, einem Rotor und einer Klinge;

eine perspektivische Teilschnittansicht durch den Stator, den Rotor und die Klinge;

eine weitere Teilschnittansicht des Stators, des Rotors und der Klinge;

eine schematische Darstellung der Anordnung der Permanentmagneten

am Rotor und der Arikerspulen am Stator;

eine schematische Querschnittsansicht eines Winkelausschnitts des Stators;

gesonderte Ansichten des Spulenkörpers zur Anordnung der Anker-
spulen auf dem Stator;

perspektivische Ansicht des Rotors;

seitliche Teilschnittansicht des Rotors;

Ansicht des Rotors in Ausschnitt IV gemäß Fig. 11b;

Ansicht des Rotors in Ausschnitt III gemäß Fig. 11 b; fig. 12a perspektivische Ansicht der Klinge;

seitliche Teilschnittansicht der Klinge;

Ansicht der Klinge in Ausschnitt VI gemäß Fig. 12b;

Ansicht der Klinge in Ausschnitt V gemäß Fig. 12b;

eine schematische Darstellung des Betriebs des Schneidmessers durch einen Benutzer;

eine vergrößerte Darstellung des durch einen Benutzer betriebenen Schneidmessers;

eine perspektivische Ansicht eines

Akkumulators in einer Kontaktvorrichtung;

Fig. 15 eine schematische Schaltskizze des Aufbaus des Akkumulators und

Fig. 16 eine schematische Schaltskizze des Aufbaus des Ladegeräts.

[0027] Fig. 1 bis 4 zeigen eine Ausführungsform eines Schneidmessers 1 mit einer rotierend an dem Schneidmesser 1 angeordneten, drehbaren Klinge 33, die sich im Betrieb des Schneidmessers 1 um eine Rotationsachse A dreht und von einem Benutzer entlang einer zu schneidenden Ware geführt wird. Das Schneidmesser 1 weist einen Griff 4 auf, an dem der Benutzer das Schneidmesser 1 greifen und führen kann. Das Schneidmesser 1 dient zum Schneiden insbesondere von Lebensmitteln wie Fleisch oder Fisch, ist portabel ausgeführt und ist von einem Benutzer mit einer Hand handhabbar. Der Benutzer greift hierbei das Schneidmesser 1 am Griff 4 und führt das Schneidmesser 1 mit der nach unten vorstehenden Klinge 33 (siehe Fig. 1) entlang des zu schneidenden Schneidgutes.

[0028] Im Betrieb des Schneidmessers 1 wird die Klinge 33 durch einen elektrischen Antrieb in eine Rotationsbewegung um die Rotationsachse A versetzt. Bei dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten Schneidmesser 1 ist dieser elektrische Antrieb hierbei in Form eines Direktantriebs ausgebildet, der direkt mit der Klinge 33 gekoppelt ist und an das vordere Ende des Griffs 4 anschließt. Der elektrische Antrieb weist, wie beispielsweise aus Fig. 2 ersichtlich ist, einen äußeren Stator 31, einen drehbar zum Stator 31 gelagerten Rotor 32 und eine Klinge 33 auf, die drehfest mit dem Rotor 32 verbunden ist. Der Stator 31, der Rotor 32 und die Klinge 33 bilden zusammen eine Schneidevorrichtung 3 aus, deren rotierende Klinge 33 im Betrieb des Schneidmessers 1 entlang des zu schneidenden Schneidgutes geführt wird und mit der das zu bearbeitende Schneidgutes in Scheiben geschnitten wird.

[0029] Am Griff 4 des Schneidmessers 1 ist ein Abstandshalter 2 angeordnet, der über eine Verstellvorrichtung 24 nach Art einer Verstellschraube mit dem Griff 4 gekoppelt ist und einen ringförmigen Abschnitt 22 aufweist, der über einen Bügel 21 mit der Verstellvorrichtung 24 verbunden und konzentrisch zur Klinge 33 angeordnet ist. Der ringförmige Abschnitt 22 des Abstandshalters 2 ist mit Abstand zur Klinge 33 angeordnet, wobei der Abstand zwischen dem ringförmigen Abschnitt 22 und der Klinge 33 die Tiefe bzw. Dicke des abzuschneidenden Schneidgutes bestimmt.

[0030] Über die Verstellvorrichtung 24 ist der Abstandshalter 2 zum Einen mit dem Griff 4 verbunden und an dem Griff 4 gehalten und zum Anderen in Richtung der Rotationsachse A relativ zur Klinge 33 verstellbar, so dass der Abstand zwischen dem ringförmigen Abschnitt 22 des Abstandshalters 2 und der Klinge 33 zum

Schneiden von Schneidgut unterschiedlicher Dicke verändert werden kann. Mittels der Verstellvorrichtung 24 ist der Abstandshalter 2 am Griff 4 festgelegt und ausschließlich in Richtung der Rotationsachse A einstellbar. Ein Verschieben oder eine Verstellung des Abstandshalters 2 in der Ebene senkrecht zur Rotationsachse A ist ausgeschlossen.

[0031] Das Schneidmesser 1 weist einen Griff 4 auf, an dem ein Benutzer das Schneidmesser 1 anfassen und führen kann. Denkbar ist in diesem Zusammenhang, den Griff 4 mit Griffschalen zu versehen, die ausgetauscht werden können. Abhängig von der Handgröße eines Benutzers können dann unterschiedliche Griffschalen mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden, mittels derer der Griff 4 in seinem Durchmesser dem Benutzer angepasst werden kann. Ein Benutzer mit einer kleinen Hand kann dann beispielsweise eine Griffschale mit einem kleinen Durchmesser verwenden, während ein Benutzer mit einer größeren Hand eine Griffschale mit einem entsprechend größeren Durchmesser benutzt. Durch Verwendung dieser unterschiedlichen Griffschalen kann der Bedienungskomfort und die Greifbarkeit des Schneidmessers 1 für einen Benutzer verbessert werden.

[0032] Wie vorangehend bereits erwähnt, ist der elektrische Antrieb des Schneidmessers 1 nach Art eines Direktantriebs mit einem Stator 31 und einem Rotor 32 ausgebildet und mit einer drehfest mit dem Rotor 32 verbundenen Klinge 33 ausgestattet, die im Betrieb des Schneidmessers 1 entlang des zu bearbeitenden Schneidgutes geführt wird und das Schneidgut in gewünschter Weise schneidet. Der Stator 31, der Rotor 32 und die Klinge 33 sind im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und konzentrisch zur Rotationsachse A, um die der Rotor 32 und die mit dem Rotor 32 gekoppelte Klinge 33 drehbar sind, angeordnet.

[0033] Der elektrische Antrieb, bestehend aus dem Stator 31 und dem Rotor 32, ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 4 nach Art eines permanenterregten Synchronmotors ausgebildet und soll nachfolgend im Detail beschrieben werden. Es wird jedoch angemerkt, dass selbstverständlich anstelle der hier konkret beschriebenen Ausführungsform des elektrischen Antriebs 31, 32 auch andere Bauformen von Elektromotoren, beispielsweise bürstenkommutierte Gleichstrommotoren oder dergleichen, denkbar und einsetzbar sind. Wesentlich bei der vorgestellten Erfindung ist, dass der elektrische Antrieb als Direktantrieb ausgebildet ist, bei dem der Rotor 32 um die Rotationsachse A drehbar gelagert ist, drehfest mit der Klinge 33 verbunden ist und im Betrieb des Schneidmessers 1 zusammen mit der Klinge 33 um die Rotationsachse A umläuft.

[0034] Bei dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird als elektrischer Antrieb ein Elektromotor nach Art eines permanenterregten Synchronmotors verwendet, der nachfolgend anhand von Fig. 5 bis 12 erläutert werden soll. Hierbei zeigen Fig. 5 bis 7 zunächst Teilschnittansichten des Aufbaus der Schneidevorrichtung

tung 3 mit dem Stator 31, dem Rotor 32, der Klinge 33 und dem Abstandshalter 2, Fig. 8 eine Prinzipskizze der Funktionsweise des permanenterregten Synchronmotors und Fig. 9 bis 12 Ansichten einzelner Komponenten der Schneidvorrichtung 3.

[0035] Wie zunächst aus Fig. 5 bis 7 ersichtlich ist, weist der elektrische Antrieb einen Stator 31 und einen Rotor 32 auf, die konzentrisch zueinander angeordnet sind, wobei der Rotor 32 über ein Kugellager- 34 drehbar um die Rotationsachse A an dem Stator 31 gelagert ist. Das Kugellager 34 ist als Keramikugellager ausgebildet, bei dem keramische Kugeln in Nuten 321, 352 am Rotor 32 bzw. am Stator 31 rollend angeordnet sind und ein Kugellager zwischen dem Rotor 32 und dem feststehenden Stator 31 zur Verfügung stellen. Der Stator 32 ist durch ein Gehäuse 35 eingefasst, das den Stator 31 umfasst und lediglich über einen schmalen Spalt zum Rotor 32 beabstandet ist (siehe Fig. 7). Das den Stator 31 umfassende Gehäuse 35 ist fest mit dem Stator 31 verbunden und weist einen Lagerabschnitt 351 auf, in den die statorseitige Nut 352 für das Kugellager 34 eingeformt ist.

[0036] Durch das Kugellager 34 zur drehbaren Lagerung des Rotors 32 am Stator 31 wird eine reibungsarme, nahezu verschleißfreie Anordnung geschaffen, die zudem kein zusätzliches Schmiermittel benötigt. Durch die Kapselung des Stators 31 im Gehäuse 35 und den nahezu spaltfreien Abschluss zwischen dem Gehäuse 35 und dem Rotor 32 wird weiterhin eine in sich geschlossene Anordnung geschaffen, die minimale Spalten aufweist, in denen sich keine Reste von Schneidgut absetzen können. Da zudem die Kapselung des Stators 31 und des Rotors 32 und insbesondere die geschützte Anordnung des Kugellagers 34 zwischen Stator 31 und Rotor 32 eine leichte Reinigung des Schneidmessers ermöglicht, sind die hygienischen Bedingungen beim Betrieb des Schneidmessers erheblich verbessert.

[0037] An der Innenseite des im Betrieb des Schneidmessers 1 nach Art eines Innenläufers im Stator 31 um die Rotationsachse A umlaufenden Rotors 32 ist die Klinge 33 angeordnet, die mit einem unteren Abschnitt (siehe Fig. 6 und 7), über die Unterseite des Rotors 32 hinausragt und zum Schneiden des Schneidgutes mit dem Schneidgut in Kontakt gebracht werden kann. Radial innerhalb der Klinge 33 ist der Abstandshalter 2 mit seinem ringförmigen Abschnitt 22 (siehe beispielsweise Fig. 2) angeordnet und weist einen Abstand zur Klinge 33 auf, der ein Maß für die Tiefe bzw. Dicke des abzuschneidenden Schneidgutes definiert.

[0038] Bei dem aus dem Stator 31 und dem Rotor 32 gebildete, nach Art eines permanenterregten Synchronmotors aufgebaute elektrische Antrieb sind auf Zähnen 310 des Stators 31 Ankerspulen zur Erzeugung eines umlaufenden Drehfeldes und auf dem Rotor 32 zur Erzeugung eines Erregerfeldes Permanentmagneten angeordnet. Eine Prinzipskizze der Anordnung dieser Ankerspulen 316a, 316b, 316c auf dem Stator 31 und der Permanentmagneten 324, 325 auf dem Rotor 32 ist in

Fig. 8 dargestellt, die die Anordnung in einem Winkelabschnitt α des elektrischen Antriebs zeigt. Jeder Zahn 310 des Stators 31 trägt eine Ankerspule 316a, 316b, 316c mit Jeweils drei Ankerwicklungen 317, die im Betrieb des Schneidmessers 1 mit einem zeitlich veränderlichen, sinusförmigen Strom gespeist wird. Die Phasenlage des Stroms durch die Ankerspulen 316a, 316b, 316c unterscheidet sich hierbei nach Art eines Dreiphasen-Synchronmotors derart, dass ein Drehfeld erzeugt wird, das um den Stator 31 umläuft. Das so erzeugte Drehfeld wirkt mit den auf dem Rotor 32 angeordneten Permanentmagneten 324, 325 zusammen, die umgekehrt zueinander gepolt sind, so dass der Nordpol N des einen Permanentmagneten 324 und der Südpol S des anderen Permanentmagneten 325 zum Stator 31 hin weisen. Im Betrieb folgt das durch die Permanentmagneten 324, 325 erzeugte Erregerfeld dem durch die Ankerspulen 316a, 316b, 316c erzeugten Drehfeld nach und verursacht somit eine dem Drehfeld des Stators 31 nachfolgende synchrone Drehbewegung des Rotors 32 um die Rotationsachse A.

[0039] Abhängig von der Phasenlage der Ströme in den einzelnen Ankerspulen 316a, 316b, 316c kann die Umlaufrichtung des Drehfeldes gewählt werden und somit die Drehrichtung des Messers vorgegeben werden. Bei Benutzung des Schneidmessers 1 durch einen Rechtshänder kann hierbei eine Drehrichtung der Klinge 33 um die Rotationsachse A entgegen dem Uhrzeigersinn vorteilhaft sein, damit im Betrieb des Schneidmessers 1 bei Kontakt des zu schneidenden Schneidgutes mit der Klinge 33 an ihrem vom Griff 4 abgewandten, vorderen Abschnitt (wie dies üblicherweise erfolgt) das Schneidmesser 1 eine Kraft vom Benutzer weg erfährt. Umgekehrt kann bei einem Linkshänder eine Drehrichtung im Uhrzeigersinn vorteilhaft sein. Denkbar ist auch, die Drehrichtung durch variable Vorgabe der Phasenlage umschaltbar auszulegen, so dass im Betrieb des Schneidmessers 1 die Drehrichtung geändert werden kann.

[0040] Die Anordnung der Permanentmagneten 324, 325 auf dem Rotor 32 und der Ankerspulen 316a, 316b, 316c wiederholt sich jeweils periodisch in den weiteren Winkelabschnitten, wobei sich die Phasenlage der Ströme in den Ankerspulen 316a, 316b, 316c periodisch entspricht. Grundsätzlich ist die Anzahl der verwendeten Permanentmagneten 324, 325 und Ankerspulen 316a, 316b, 316c beliebig, wobei bei der dargestellten Ausführungsform jeweils drei Ankerspulen 316a, 316b, 316c zwei Permanentmagneten 324, 325 zuzuordnen sind.

[0041] Die Anzahl der Ankerspulen 316a, 316b, 316c und Permanentmagneten 324, 325 kann beispielsweise abhängig von der zur Verfügung zu stellenden Leistung des Schneidmessers 1 und dem aufzubringenden Drehmoment gewählt werden.

[0042] In Fig. 9 bis Fig. 12 sind die für den elektrischen Antrieb verwendeten Bauteile im Einzelnen dargestellt. Fig. 9 zeigt zunächst eine Zeichnung des Stators 31, an dem einzelne Zähne 310 ausgebildet sind. Der Stator 31 ist aus mehreren Lagen von geschnittenem Eisenblech

ausgebildet, die-übereinander angeordnet sind und einen magnetischen Rückschluss für die in Stator 31 und Rotor 32 erzeugten Felder ausbilden. Die mehrlagige Ausbildung des Stators 31 verringert in bekannter Weise die im Stator 31 auftretenden Wirbelstromverluste.

[0043] Auf den Zähnen 310 des Stators 31 werden, wie in Fig. 8 veranschaulicht ist, die Ankerspulen 316a, 316b, 316c angeordnet. Um zu verhindern, dass die Kanten an den den Stator 31 ausbildenden Blechen die Ankerwicklungen 317 und deren isolierende Beschichtung beschädigen, sind die Ankerwicklungen 317 der Ankerspulen 316a, 316b, 316c auf Spulenkörpern 311 angeordnet, die in einzelnen Ansichten in Fig. 10a bis 10d dargestellt sind. Die Spulenkörper 311 weisen Wickelflächen 314 auf, auf die die Ankerwicklungen 317 aufgewickelt werden und an denen die Ankerwicklungen 317 mittels Überständen 313 gehalten werden. Die Spulenkörper 311 werden dann mit dem aufgewickelten Ankerwicklungen 317 auf jeweils einen Zahn 310 des Stators 31 gesteckt, wobei der Zahn 310 in eine entsprechende Öffnung 312 des Spulenkörpers 311 eingreift und über einen Schnappverschluss 315 am Stator 31 gehalten wird.

[0044] In Fig. 11a bis 11d ist die Bauform des Rotors 32 im Einzelnen dargestellt. Der Rotor 32, der über das Kugellager 34 drehbar am Stator 31 gelagert ist, weist an seiner radial nach außen weisenden Seite eine Nut 321 auf, in die die Kugeln des Kugellagers 34 eingreifen, um den Rotor 32 am Stator 31 zu lagern. Der Rotor 32 ist im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und weist an seiner Innenseite Vorsprünge 322 auf, die, wie in den vergrößerten Detailansichten gemäß Fig. 11c und 11d dargestellt ist, nach innen von der Innenseite des Rotors 32 abstehen und eine schräge Kante 322 aufweisen.

[0045] Die Vorsprünge 322 am Rotor 32 dienen zur Befestigung der Klinge 33 am Rotor 32. Die Ausbildung der Klinge 33 ist im Einzelnen in Fig. 12a bis 12d gezeigt. Die Klinge 33 weist, wie beispielsweise aus Fig. 12b ersichtlich ist, einen oberen Abschnitt 332 der am Rotor 32 anliegt und einen unteren Abschnitt 333 auf, der gegenüber dem oberem Abschnitt 332 abgewinkelt ist und zur Ausbildung einer Schneide geschärft ist. Im Betrieb des Schneidmessers 1 steht der untere Abschnitt 333 (siehe Fig. 1) aus der Schneidevorrichtung 3 hervor und wird mit dem zu schneidenden Schneidgut zum Schneiden in Kontakt gebracht.

[0046] An der oberen Kante des oberen Abschnitts 332 der Klinge 33 sind, wie in Fig. 12a dargestellt ist, Aussparungen 331 angeordnet, die zur Befestigung der Klinge 33 am Rotor 32 mit den Vorsprüngen 322 am Rotor 32 in Eingriff gebracht werden können. Wie aus der vergrößerten Detailansicht gemäß Fig. 12c ersichtlich ist, weisen auch die Aussparungen 331 eine schräge Kante 334 auf, die in ihrer Schräge der Schräge der Kante 323 der Vorsprünge 322 entspricht. Zur Befestigung der Klinge 33 am Rotor 32 wird die Klinge 33 von oben (siehe beispielsweise Fig. 1) in den Rotor 32 eingesetzt, so dass die schräg gestellten äußeren Flanken des oberen Ab-

schnitts 332 der Klinge 33 an die entsprechend schräg gestellte Innenseite des Rotors 32 (siehe beispielsweise Fig. 6) in Anlage kommen und die Aussparungen 331 mit den Vorsprüngen 322 des Rotors 32 in Eingriff gelangen.

[0047] Die Schrägen der Kanten 323, 334 an den Vorsprüngen 322 bzw. den Aussparungen 331 sind derart beschaffen, dass sie in ihrer Schräge ansteigend entgegen der Drehrichtung des Rotors 32 und der Klinge 33 ausgebildet sind, die Aussparung 331 an der oberen Kante der Klinge 33 sich also-entgegen der Drehrichtung der Klinge 33 vertieft. Wird im Betrieb des Schneidmessers 1 die rotierende Klinge 33 mit dem zu schneidenden Schneidgut in Kontakt gebracht, so erfährt die Klinge 33 einen Widerstand, wodurch sich die Klinge 33 geringfügig gegenüber dem Rotor 32 verdrehen kann. Hierdurch wandern die den Aussparungen 331 jeweils zugeordneten Vorsprünge 322 die schrägen Kanten 334 der Aussparungen 331 hinauf, wodurch die Klinge 33 in den Rotor 32 gepresst und somit in ihrer Verbindung mit dem Rotor 32 gefestigt wird. Die Verbindung zwischen der Klinge 33 und dem Rotor 32 zieht sich somit selbsttätig im Betrieb des Schneidmessers 1 fest, so dass einem Lösen der Verbindung zwischen der Klinge 33 und dem Rotor 32 entgegengewirkt wird.

[0048] Wie in Fig. 1 bis 4 dargestellt ist, ist am Griff 4 des Schneidmessers 1 an dem der Schneidevorrichtung 3 abgewandten Ende des Griffs 4 ein elektrischer Anschluss 41 angeordnet, der zur Verbindung des Schneidmessers 1 mit einer externen Stromversorgungseinheit dient.

[0049] Im Griff 4 ist weiterhin eine elektronische Steuervorrichtung 42 angeordnet, die zur Speisung des elektrischen Antriebs, insbesondere zur Speisung der Ankerspulen 316a, 316b, 316c des Stators 31 dient und gleichzeitig die gesamte Steuerung des Betriebs des Schneidmessers 1 übernimmt.

[0050] Weiterhin sind am Griff 4 Schalter 51, 52 angeordnet, wobei der Schalter 51 an der Unterseite des Griffs 4 in der Nähe des der Schneidevorrichtung 3 zugewandten Endes und der Schalter 52 an dem hinteren, der Schneidevorrichtung 3 abgewandten Ende des Griffs 4 angeordnet ist. Die Schalter 51, 52 wirken derart zusammen, dass zum Einschalten des Schneidmessers 1 beide Schalter 51, 52 gleichzeitig betätigt werden müssen. Dieses erfordert, dass ein Benutzer mit der einen Hand den Schalter 51 und mit der anderen Hand den Schalter 52 bedient, so dass ausgeschlossen ist, dass eine Hand des Benutzers bei Inbetriebnahme des Schneidmessers 1 sich im Bereich der Schneidevorrichtung 3 befindet und somit die Verletzungsgefahr für einen Benutzer bei Inbetriebnahme erheblich reduziert ist.

[0051] Der Schalter 51 kann als Näherungsschalter ausgebildet sein und kapazitiv oder mittels eines geeigneten Sensors erfassen, ob sich eine Hand des Benutzers im Betrieb des Schneidmessers 1 in der Nähe des Schalters 51 befindet. Das Schneidmesser 1 kann derart gesteuert sein, dass sich das Schneidmesser 1 automatisch abschaltet, sobald sich die Hand des Benut-

zers-von dem Schalter 5 1 entfernt. Hierdurch wird verhindert, dass, beispielsweise, wenn der Benutzer das Schneidemesser 1 unbeabsichtigter Weise fallen lässt, die Klinge 33 weiter rotiert.

[0052] Die Steuerung der Schalter 51, 52 kann durch die-im Griff 4 angeordnete Steuervorrichtung 42 übernommen werden. Weiterhin kann der Schalter 52 als Tast- und Regelschalter ausgebildet sein, über den die Geschwindigkeit und Leistung des Schneidmessers 1 eingestellt werden kann.

[0053] Im Betrieb des Schneidmessers 1 erfolgt die elektrische Versorgung des Schneidmessers 1 über den am Griff 4 vorgesehenen elektrischen Anschluss 41. Denkbar ist hierbei beispielsweise, das Schneidemesser 1 mit einer externen, fest installierten Versorgungseinheit, beispielsweise einem Transformator zu verbinden. Vorteilhaft ist jedoch, wenn zur elektrischen Versorgung des Schneidmessers 1 externe, tragbare Energiespeicher in Form von kapazitiven Akkumulatoren verwendet werden, die tragbar ausgebildet sind, Energie für den Betrieb des Schneidmessers 1 gespeichert haben und nach Ausschöpfung ihrer Energiereserve wieder aufladbar sind.

[0054] Eine Ausführungsform derartiger Akkumulatoren ist in Fig. 13a, 13b und 14 dargestellt. Im Betrieb des Schneidmessers 1 ist ein Akkumulator 6 über eine Verbindungsleitung 61 mit dem elektrischen Anschluss 41 des Schneidmessers 1 verbunden und versorgt dieses mit elektrischer Energie. Der Akkumulator 6 ist tragbar ausgebildet und kann von einem Benutzer B beispielsweise am Gürtel getragen werden. Der Akkumulator ist, wie in Fig. 14 dargestellt ist, über eine Kontaktvorrichtung 7 an dem Gürtel des Benutzers B eingehängt, wobei der Akkumulator 6 über einen Stecker 62 in einer Aufnahme 71 der Kontaktvorrichtung 7 gehalten wird und über Kontakte 63 elektrisch mit der Kontaktvorrichtung 7 verbunden ist. Die Verbindungsleitung 61 ist über einen Stecker in die Kontaktvorrichtung 7 einsteckbar, um so die Verbindung des Akkulators 6 mit dem Schneidmesser 1 herzustellen.

[0055] Ist die Energiereserve des Akkulators 6 erschöpft, so kann der Benutzer B auf einfache Weise den Akkumulator 6 aus der Kontaktvorrichtung 7 entnehmen und den Akkumulator 6 über eine Ladevorrichtung wieder aufladen. Um auch beim Aufladen des Akkulators 6 das Schneidmesser 1 weiter betreiben zu können, kann ein weiterer Akkumulator 6 verwendet und in die Kontaktvorrichtung 7 eingesteckt werden, um den Betrieb des Schneidmessers 1 fortzusetzen. Vorteilhafterweise ist das Ladegerät, wie in Fig. 13a dargestellt ist, in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzes des Benutzers B angeordnet, wobei der Akkumulator 6 über eine ähnliche Kontaktvorrichtung 7, wie sie auch zur Verbindung des Akkulators 6 mit dem Schneidmesser 1 verwendet wird, mit dem Ladegerät verbunden wird (siehe Fig. 13a mit den rückseitig des Benutzers B an einem nicht dargestellten Ladegerät zum Aufladen angeordneten Akkumulatoren 6).

[0056] Die --Akkumulatoren 6 sind vorteilhafterweise kapazitiv ausgebildet und weisen Hochleistungskondensatoren mit Kapazitäten in der Größenordnung von 350 Farad auf. Eine schematische Prinzipskizze eines kapazitiven Akkulators 6 ist in Fig. 15 dargestellt, bei dem Kondensatoren C1 bis C12, die insbesondere als Doppelschichtkondensatoren ausgebildet sind, mit jeweils einem parallel geschalteten Widerstand R1 bis R12 in Reihe geschaltet sind und an den Klemmen +, - eine Ausgangsspannung zur Verfügung stellen, die den addierten Spannung der Kapazitäten C1 bis C12 entspricht. Derartige kapazitive Akkumulatoren 6 bieten den Vorteil, dass sie eine große Anzahl von Ladezyklen, beispielsweise von 500.000, erlauben, eine geringe Ladezeit in der Größenordnung von 30 bis 60 Sekunden erfordern und auch einer Impulsbelastung mit großen Strömen zum Laden standhalten.

[0057] Fig. 16 zeigt eine schematische Darstellung eines Ladegeräts 8 zum Aufladen der kapazitiven Akkumulatoren 6. Das Ladegerät 8 kann für eine Dauerausgangsleistung von 900W ausgelegt sein. Um die Verlustleistungen und das Gewicht so gering wie möglich zu halten, ist das Ladegerät 8 als Schaltnetzteil konzipiert, das entgegen einem klassischen linear geregelten Netzteil mit Transformator und längs geregelten Leistungstransistoren zum einen keinen großen und schweren Ringkerntransformator und zum anderen keine aktive Kühlung für die Abfuhr der entstehenden Abwärme an den Leistungstransistoren erfordert. -Das Ladegerät 8 ist hinsichtlich seiner Schaltnetzteiltopologie als Halbbrücken-Gegentaktwandler ausgebildet und besitzt eine aktive Leistungsfaktor-Korrektur (Power Factor Correction, PFC).

[0058] Ein Netzfilter 81 am Wechselspannungseingang verhindert, dass hochfrequente Störungen vom Schaltnetzteil zum Netz bzw. umgekehrt übertragen werden. Die gefilterte Wechselspannung wird durch einen-Gleichrichter 82 in Form einer Diodenbrücke gleichgerichtet und gelangt anschließend auf eine Eingangsstufe mit einer aktiven Leistungsfaktorkorrekturschaltung 83, die primär eine Aufwärtsregelung der Eingangsspannung bewirkt und gleichzeitig für eine zur Eingangsspannung nahezu gleichphasige Stromaufnahme sorgt. Die aufwärts geregelte Spannung dient zur Speisung eines Gleichspannungszwischenkreises, der wiederum die Eingangsspannung für einen Halbbrücken-Gegentaktwandler 84 und für ein Hilfsschaltnetzteil 86 bereitstellt. Durch die Aufwärtsregelung der Netzspannung ist es möglich, das Ladegerät an Netzen mit verschiedenen Spannungen zu betreiben. Der Halbbrücken-Gegentaktwandler 84 zerlegt die Gleichspannung und erzeugt eine rechteckförmige, hochfrequente Wechselspannung, die über einen Hochfrequenz Transformator 841 zum Ausgangskreis 85 in einem festen Verhältnis übertragen wird. Die durch den Transformator 841 galvanisch getrennte Ausgangsspannung U_a wird im Ausgangskreis 85 durch einen Zweigegeleicher 851 und eine Siebschaltung 852 wieder gleichgerichtet und geglättet.

Zur Regelung des Ladegeräts 8 sind Schaltkreise 87 bis 90 in Form einer PFC-Kontrollschaltung 87, einer Pulsweitenmodulationskontrollschaltung 88, eines Optokopplers 89 und eines Regelkreises 90 vorgesehen. Die für die Stromversorgung der Regel- und Überwachungs-Schaltkreise 87 bis 90 benötigten Hilfsspannungen werden durch ein Hilfsschaltnetzteil 86 erzeugt.

[0059] Zum Aufladen wird der Akkumulator 6 an die Ausgangsklemmen des Ausgangskreises 85 angelegt und über die Ausgangsspannung U_a aufgeladen. Das Ladegerät 8 ist vorteilhafterweise mobil ausgebildet, um zum Einsatz an unterschiedlichen Orten mitgeführt und vor Ort an das bestehende Stromnetz angeschlossen zu werden.

[0060] Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke ist nicht auf die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern lässt sich auch bei gänzlich andersgearteten Ausführungsformen einsetzen. Insbesondere ist die Erfindung nicht auf den Einsatz des beschriebenen elektrischen Antriebs in Form eines permanentenerregten Synchronmotors beschränkt. Zudem ist der Einsatz des vorgestellten Schneidmessers nicht auf das Schneiden von Lebensmitteln beschränkt. Denkbar ist auch ein Einsatz einer Vorrichtung mit einem gleich gearteten Antrieb als vielseitig einsetzbare Küchenmaschine, mit der nicht nur Lebensmittel geschnitten werden können, sondern die auch zum Rühren oder Durchmischen einer Masse eingesetzt werden kann. Darüber hinaus ist auch denkbar, das Schneidmesser zum Schneiden gänzlich anderer Dinge, beispielsweise zum Scheren von Schafen zu verwenden.

Bezugszeichenliste

[0061]

1 Schneidmesser

2 Abstandshalter

21 Haltebügel

22 Ring

220 Einbuchtung 23 Verbindungshülse

24 Verstellvorrichtung

3 Schneidevorrichtung

31 Stator

310 Zahn

311 Suenkörper

312 Öffnung

313 Überstand

314 Wickelfläche 315 Schnappverschluss 316a, 316b, 316c Ankerspule

5

317 Ankerwicklung

32 Rotor

10

321 Nut

322 Ansatz

323 Kante

15

324,325 Permanentmagnet

33 Klinge

20

331 Aussparung

332 Oberer Abschnitt

333 Unterer Abschnitt

25

334 Kante

34 Kugellager

30

35 Gehäuse

351 Lagerabschnitt

352 Nut

35

4 Griff

41 Elektrischer Anschluss

40

42 Elektronische Steuervorrichtung

51 Schalter

52 Schalter

45

6 Akku

61 Verbindungsleitung

50

62 Stecker

63 Kontakt

7 Kontaktvorrichtung

55

71 Aufnahme

8 Ladegerät

81	Netzfilter			dass der Rotor (32) um die Rotationsachse (A) drehbar ist, drehfest mit der Klinge (33) verbunden ist und im Betrieb des Schneidmessers (1) zusammen mit der Klinge (33)
82	Gleichrichter			um die Rotationsachse (A) umläuft.
83	Leistungsfaktorkorrekturschaltung	5		
84	Halbbrücken-Gegentaktwandler		2.	Schneidmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (31), der Rotor (32) und die Klinge (33) im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und konzentrisch zueinander angeordnet sind.
841	Transformator	10		
85	Ausgangskreis			
851	Zweiwegegleichrichter		3.	Schneidmesser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (32) über ein Kugellager (34) drehbar am Stator (31) gelagert ist.
852	Siebschaltung	15		
86	Hilfsschaltnetzteil		4.	Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (32) nach Art eines Innenläufers radial innerhalb des Stators (31) und die Klinge (33) radial innerhalb des Rotors (32) an der Innenseite des Rotors (32) angeordnet sind.
87	PFC-Kontrollschaltung	20		
88	Pulsweitenmodulationskontrollschaltung			
89	Optokoppler		5.	Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klinge (33) zur Befestigung form- oder kraftschlüssig an dem Rotor (32) gehalten wird und die Verbindung zwischen dem Rotor (32) und der Klinge (33) lösbar ist, wobei insbesondere die Verbindung zwischen dem Rotor (32) und der Klinge (33) sich im Betrieb des Schneidmessers (1) selbsttätig festzieht.
90	Regelkreis	25		
A	Rotationsachse			
B	Benutzer	30		
C1-C12	Kondensator			
R1-R12	Widerstand		6.	Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (31, 32) nach Art eines permanentenerregten Dreiphasen-Synchronmotors ausgebildet ist, wobei am Rotor (32) Permanentmagneten und am Stator (31) Ankerwicklungen (317) aufweisende Ankerspulen (316a, 316b, 316c) angeordnet sind, die derart zusammenwirken, dass ein Stromfluss durch die Ankerspulen (316a, 316b, 316c) eine Rotationsbewegung des Rotors (32) verursacht.
N	Nordpol	35		
S	Südpol			
α	Winkelabschnitt	40		
+, -	Klemme			

Patentansprüche

1. Schneidmesser, insbesondere zum Schneiden von Lebensmitteln, mit

- einer um eine Rotationsachse drehbar angeordneten Klinge,
- einem als Elektromotor ausgebildeten Antrieb, der einen umlaufenden Rotor und einen feststehenden Stator aufweist, die zum Antreiben der Klinge zusammenwirken und die Klinge im Betrieb des Schneidmessers in eine Rotationsbewegung versetzen,

dadurch gekennzeichnet,

7. Schneidmesser nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Winkelabschnitt (α) des Stators (31) drei Ankerspulen (316a, 316b, 316c) des Stators (31) zwei Permanentmagneten (324, 325) des Rotors (32) zugeordnet sind, wobei insbesondere

- in dem Winkelabschnitt (α) die Ankerspulen (316a, 316b, 316c) im Betrieb des Schneidmessers (1) jeweils von einem zeitlich sinusförmigen Strom durchflossen werden, wobei sich die Phasen des Stroms in den Ankerspulen (316a, 316b, 316c) des Winkelabschnitts (α) derart unterscheiden, dass sich ein umlaufendes Drehfeld ergibt, und

- die Permanentmagneten (324, 325) in ihrer Polung jeweils paarweise zueinander derart umgekehrt sind, dass der Nordpol (N) des einen Permanentmagneten (324) und der Südpol (S) des anderen Permanentmagneten (325) vom Rotor (32) hin zum Stator (31) weisen, so dass die Permanentmagneten (324, 325) ein Erregfeld erzeugen, das mit dem umlaufenden Drehfeld der Ankerspulen (316a, 316b, 316c) derart zusammenwirkt, dass der Rotor (31) im Betrieb des Schneidmessers (1) dem Drehfeld der Ankerspulen (316a, 316b, 316c) nachfolgt.
8. Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (31) als magnetischer Rückschluss ausgebildet ist und Zähne (310) aufweist, die jeweils eine Ankerspule (316a, 316b, 316c) tragen.
9. Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Griff (4) des Schneidmessers (1) eine elektronische Steuervorrichtung (42) angeordnet ist, die die Ankerspulen (316a, 316b, 316c) des Stators (31) speist und die Steuerung des Betriebs des Schneidmessers (1) übernimmt.
10. Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (31, 32) in ein Gehäuse (35) eingefasst ist, das den Antrieb (31, 32) zumindest abschnittsweise zum Schutz gegen Verunreinigungen umgibt.
11. Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Schalter (51, 52) zum Einschalten des Schneidmessers (1) am Griff (4) angeordnet sind, wobei sich der eine Schalter (51) an einem hinteren, von der Klinge (33) abgewandten Ende des Griffs (4) und der andere Schalter (52) an einem von dem hinteren Ende beabstandeten Ort am Griff (4) befindet und das Schneidmesser (1) nur durch ein gleichzeitiges Betätigen beider Schalter (51, 52) einschaltbar ist, wobei beispielsweise zumindest einer der Schalter (51) als Näherungsschalter ausgebildet ist und das Schneidmesser (1) nur betätigbar ist, wenn sich eine Hand eines Benutzers in der Nähe des Näherungsschalters befindet.
12. Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidmesser (1) einen Abstandshalter (2) aufweist, der über eine Verstellvorrichtung (24) mit dem feststehenden Abschnitt (4) des Schneidmessers (1) verbunden ist, wobei der Abstandshalter (2) mittels der Verstellvorrichtung (24) in Richtung der Rotationsachse (A) relativ zur Klinge (33) verstellbar ist und über die Verstellvorrichtung (24) an dem feststehenden Abschnitt (4) des Schneidmessers (1) gehalten wird.
13. Schneidmesser nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter (2) einen ringförmigen Abschnitt (22) aufweist, der im Wesentlichen konzentrisch zu der drehbar gelagerten Klinge (33) angeordnet ist und beispielsweise über einen Bügel (21) mit der Verstellvorrichtung (24) und über die Verstellvorrichtung (24) mit dem feststehenden Abschnitt (4) des Schneidmessers (1) verbunden ist.
14. Schneidmesser nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidmesser (1) zur elektrischen Versorgung mit einem externen Energiespeicher (6) verbindbar ist.
15. Schneidmesser nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher als kapazitiver Akkumulator (6) mit mindestens einem Kondensator (C1-C12) zur kapazitiven Speicherung von elektrischer Energie ausgebildet ist, wobei der Akkumulator (6) im Betrieb des Schneidmessers (1) insbesondere derart tragbar ist, dass der Akkumulator (6) durch einen Benutzer (B) mitführbar ist.

Claims

- A knife, in particular for cutting food, comprising
 - a blade rotatably arranged about an axis of rotation,
 - a drive formed as an electric motor, which includes a revolving rotor and a stationary stator, which cooperate for driving the blade and in operation of the knife put the blade into a rotary movement,

characterized in that the rotor (32) is rotatable about the axis of rotation (A), non-rotatably connected with the blade (33), and in operation of the knife (1) revolves about the axis of rotation (A) together with the blade (33).
- The knife according to claim 1, **characterized in that** the stator (31), the rotor (32) and the blade (33) are formed substantially ring-shaped and are arranged concentrically to each other.
- The knife according to claim 1 or 2, **characterized in that** the rotor (32) is rotatably mounted on the stator (31) via a ball bearing (34).
- The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** the rotor (32) is arranged ra-

dially inside the stator (31) in the manner of an internal rotor and the blade (33) is arranged radially inside the rotor (32) on the inside of the rotor (32).

5. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** the blade (33) is positively or non-positively held on the rotor (32) for attachment and the connection between the rotor (32) and the blade (33) is releasable, wherein in particular the connection between the rotor (32) and the blade (33) is tightened automatically in operation of the knife (1).
6. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** the drive (31, 32) is formed in the manner of a permanently excited three-phase synchronous motor, wherein on the rotor (32) permanent magnets are arranged and on the stator (31) armature coils (316a, 316b, 316c) including armature windings (317) are arranged, which cooperate such that a current flow through the armature coils (316a, 316b, 316c) causes a rotary movement of the rotor (32).
7. The knife according to claim 6, **characterized in that** in an angle section (α) of the stator (31) three armature coils (316a, 316b, 316c) of the stator (31) are associated to two permanent magnets (324, 325) of the rotor (32), wherein in particular
 - in the angle section (α) a temporally sinusoidal current flows through each of the armature coils (316a, 316b, 316c) in operation of the knife (1), wherein the phases of the current in the armature coils (316a, 316b, 316c) of the angle section (α) differ such that a revolving rotary field is obtained, and
 - the permanent magnets (324, 325) each are mutually reversed in pairs in their polarity such that the north pole (N) of the one permanent magnet (324) and the south pole (S) of the other permanent magnet (325) point from the rotor (32) to the stator (31), so that the permanent magnets (324, 325) generate an exciter field which cooperates with the revolving rotary field of the armature coils (316a, 316b, 316c) such that in operation of the knife (1) the rotor (31) follows the rotary field of the armature coils (316a, 316b, 316c).
8. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** the stator (31) is formed as magnetic yoke and includes teeth (310) which each carry an armature coil (316a, 316b, 316c).
9. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** in the handle (4) of the knife (1) an electronic control device (42) is arranged,

which feeds the armature coils (316a, 316b, 316c) of the stator (31) and performs the control of the operation of the knife (1).

10. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** the drive (31, 32) is enclosed in a housing (35) which at least partly surrounds the drive (31, 32) for protection against impurities.
11. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** two switches (51, 52) for switching on the knife (1) are arranged on the handle (4), wherein the one switch (51) is located at a rear end of the handle (4) facing away from the blade (33) and the other switch (52) is located at a place on the handle (4) spaced from the rear end, and the knife (1) can only be switched on by actuating both switches (51, 52) at the same time, wherein for example at least one of the switches (51) is formed as proximity switch and the knife (1) can only be actuated when a hand of a user is present in the vicinity of the proximity switch.
12. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** the knife (1) includes a spacer (2) which is connected with the stationary portion (4) of the knife (1) via an adjusting device (24), wherein the spacer (2) is adjustable in direction of the axis of rotation (A) relative to the blade (33) by means of the adjusting device (24) and is held at the stationary portion (4) of the knife (1) via the adjusting device (24).
13. The knife according to claim 12, **characterized in that** the spacer (2) includes a ring-shaped portion (22) which is arranged substantially concentric to the rotatably mounted blade (33) and for example is connected with the adjusting device (24) via a strap (21) and with the stationary portion (4) of the knife (1) via the adjusting device (24).
14. The knife according to any of the preceding claims, **characterized in that** the knife (1) is connectable with an external energy accumulator (6) for electrical supply.
15. The knife according to claim 14, **characterized in that** the energy accumulator is formed as capacitive accumulator (6) with at least one capacitor (C1-C12) for the capacitive storage of electrical energy, wherein in operation of the knife (1) the accumulator (6) in particular can be carried such that the accumulator (6) is portable by a user (B).

Revendications

1. Couteau à découper, servant notamment à décou-

per des aliments, avec

- une lame disposée de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation,
- un entraînement réalisé comme un moteur électrique qui présente un rotor rotatif et un stator fixe coagissant pour l'entraînement de la lame et faisant la lame en mouvement de rotation en fonctionnement du couteau à découper,

caractérisé en ce que le rotor (32) peut être tourné autour de l'axe de rotation (A), est relié de manière solidaire en rotation à la lame (33) et tourne conjointement avec la lame (33) autour de l'axe de rotation (A) lorsque le couteau à découper (1) fonctionne.

2. Couteau à découper selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le stator (31), le rotor (32) et la lame (33) sont réalisés de manière sensiblement annulaire et sont disposés de manière concentrique les uns par rapport aux autres.

3. Couteau à découper selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rotor (32) est logé de manière rotative sur le stator (31) par l'intermédiaire d'un roulement à billes (34).

4. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (32) est disposé à la manière d'un rotor interne radialement dans le stator (31) et la lame (33) est disposée radialement dans le rotor (32) sur son côté intérieur.

5. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame (33) est maintenue positivement ou à force sur le rotor (32) pour la fixation et la liaison entre le rotor (32) et la lame (33) est détachable, sachant qu'en particulier la liaison entre le rotor (32) et la lame (33) se serre automatiquement lorsque le couteau à découper (1) fonctionne.

6. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entraînement (31, 32) est réalisé à la manière d'un moteur synchrone à courant triphasé à excitation permanente, sachant que sur le rotor (32) sont disposées des bobines d'induit (316a, 316b, 316c) présentant des aimants permanents et sur le stator (31) des bobines d'induit (316a, 316b, 316c) présentant des enroulements d'induit (317), lesquelles coagissent de telle manière qu'un flux de courant dû aux bobines d'induit (316a, 316b, 316c) cause un mouvement de rotation du rotor (32).

7. Couteau à découper selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** dans une section angulaire (α)

du stator (31), à trois bobines d'induit (316a, 316b, 316c) du stator (31) sont associés deux aimants permanents (324, 325) du rotor (32), sachant notamment que

- dans la section angulaire (α), les bobines d'induit (316a, 316b, 316c), en fonctionnement du couteau à découper (1), sont traversées respectivement par un courant temporairement sinusoïdal, sachant que les phases du courant se distinguent dans les bobines d'induit (316a, 316b, 316c) de la section angulaire (α) de telle manière qu'un champ magnétique rotatif se produise et

- la polarité des aimants permanents (324, 325) est inversée respectivement par paires de telle manière que le pôle nord (N) d'un aimant permanent (324) et le pôle sud (S) de l'autre aimant permanent (325) soient dirigés du rotor (32) vers le stator (31) de sorte que les aimants permanents (324, 325) génèrent un champ d'excitation qui coagit avec le champ magnétique rotatif des bobines d'induit (316a, 316b, 316c) de telle manière que le rotor (31) suive le champ magnétique rotatif des bobines d'induit (316a, 316b, 316c) lorsque le couteau à découper (1) fonctionne.

8. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le stator (31) est réalisé comme un blindage magnétique et présente des dents (310) portant chacune une bobine d'induit (316a, 316b, 316c).

9. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le manche (4) du couteau à découper (1) renferme un dispositif de commande électronique (42) qui alimente les bobines d'induit (316a, 316b, 316c) du stator (31) et entreprend la commande du fonctionnement du couteau à découper (1).

10. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entraînement (31, 32) est enchâssé dans un boîtier (35) qui entoure l'entraînement (31, 32) au moins par section pour la protection contre les impuretés.

11. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux commutateurs (51, 52) sont disposés pour la mise en marche du couteau à découper (1) sur le manche (4), sachant qu'un commutateur (51) se trouve sur une extrémité arrière éloignée de la lame (33) du manche (4) et l'autre commutateur (52) se trouve à un endroit espacé de l'extrémité arrière sur le manche (4) et le couteau à découper (1) ne peut être mis en marche que par un actionnement simul-

tané des deux commutateurs (51, 52), sachant que par exemple au moins l'un des commutateurs (51) est réalisé comme un commutateur de proximité et le couteau à découper (1) ne peut être actionné que si une main d'un utilisateur se trouve à proximité du commutateur de proximité. 5

12. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couteau à découper (1) présente un élément d'écartement (2) qui est relié par un dispositif de réglage (24) à la section fixe (4) du couteau à découper (1), sachant que l'élément d'écartement (2) peut être réglé à l'aide du dispositif de réglage (24) en direction de l'axe de rotation (A) par rapport à la lame (33) et est maintenu par le dispositif de réglage (24) sur la section fixe (4) du couteau à découper (1). 10 15
13. Couteau à découper selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'élément d'écartement (2) présente une section annulaire (22) qui est disposée de manière sensiblement concentrique par rapport à la lame (33) logée de manière rotative et est relié par un étrier (21) au dispositif de réglage (24) et par le dispositif de réglage (24) à la section fixe (4) du couteau à découper (1). 20 25
14. Couteau à découper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couteau à découper (1) peut être relié pour l'alimentation électrique à un accumulateur d'énergie (G) externe. 30
15. Couteau à découper selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie est réalisé comme un accumulateur capacitif (6) avec au moins un condensateur (C1-C12) pour l'accumulation capacitive d'énergie électrique, sachant que l'accumulateur (6) peut être porté lorsque le couteau à découper (1) fonctionne en particulier de telle manière que l'accumulateur (6) puisse être entraîné par un utilisateur (B). 35 40

45

50

55

FIG 1

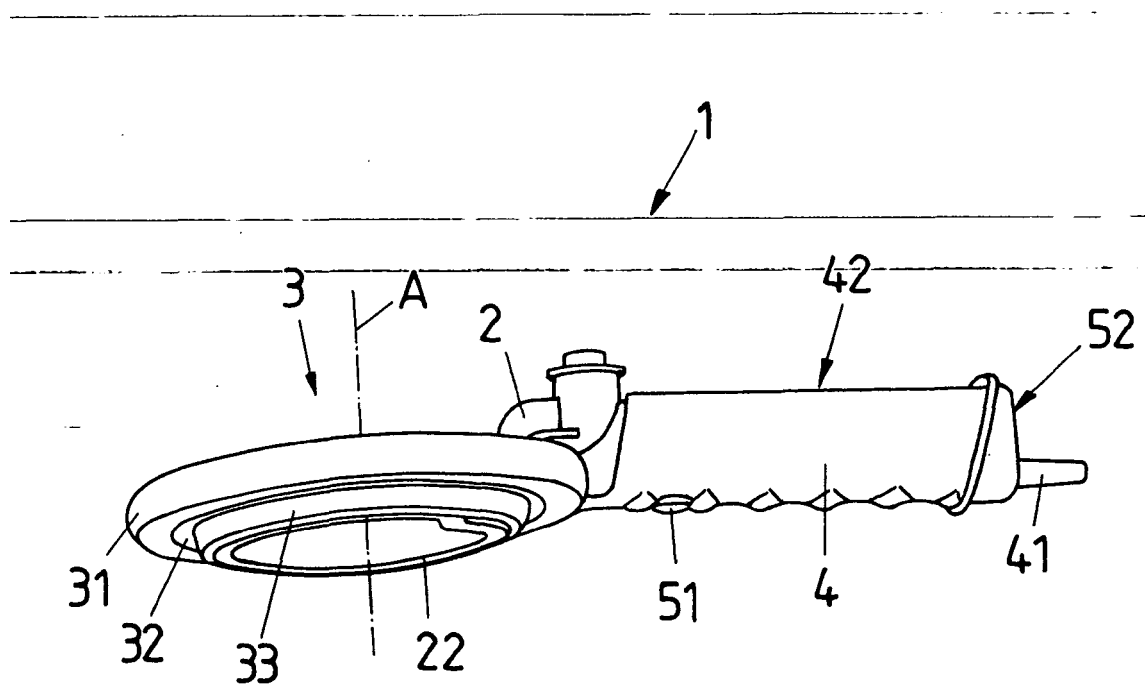


FIG 2

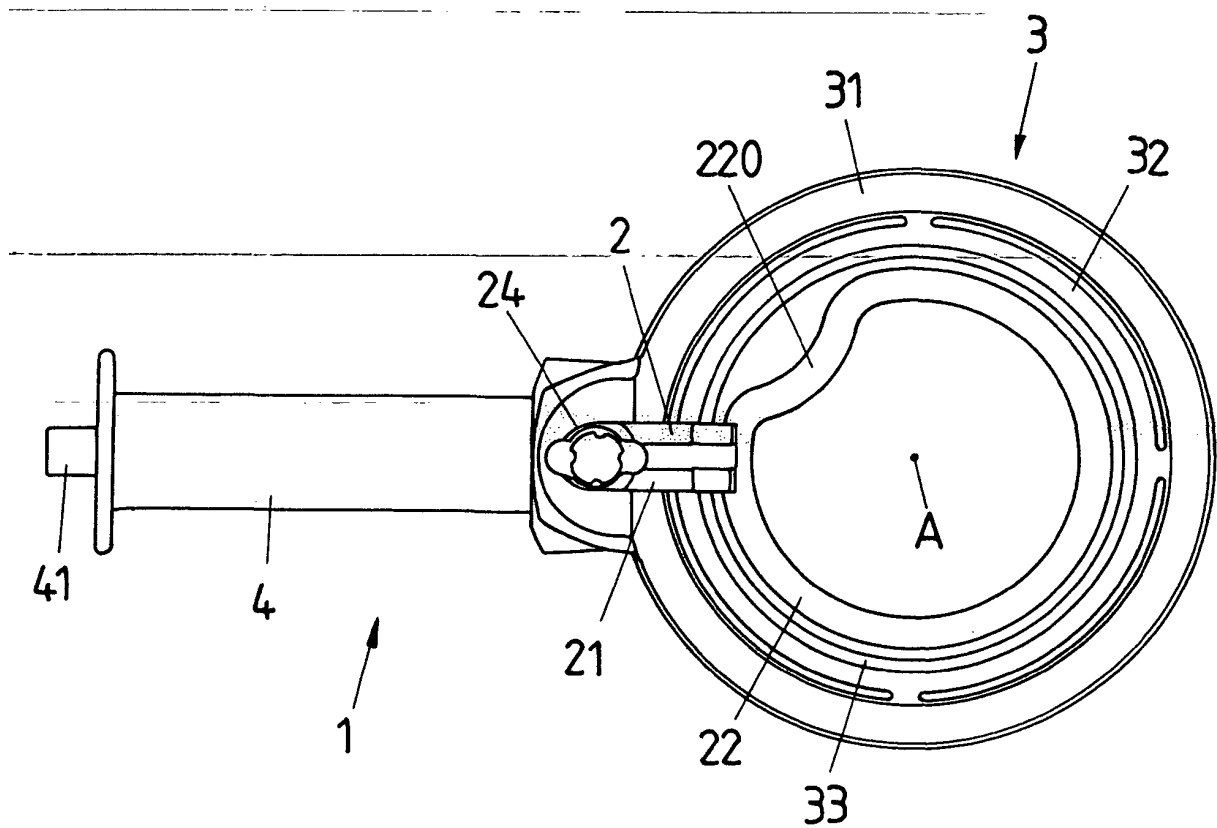


FIG 3

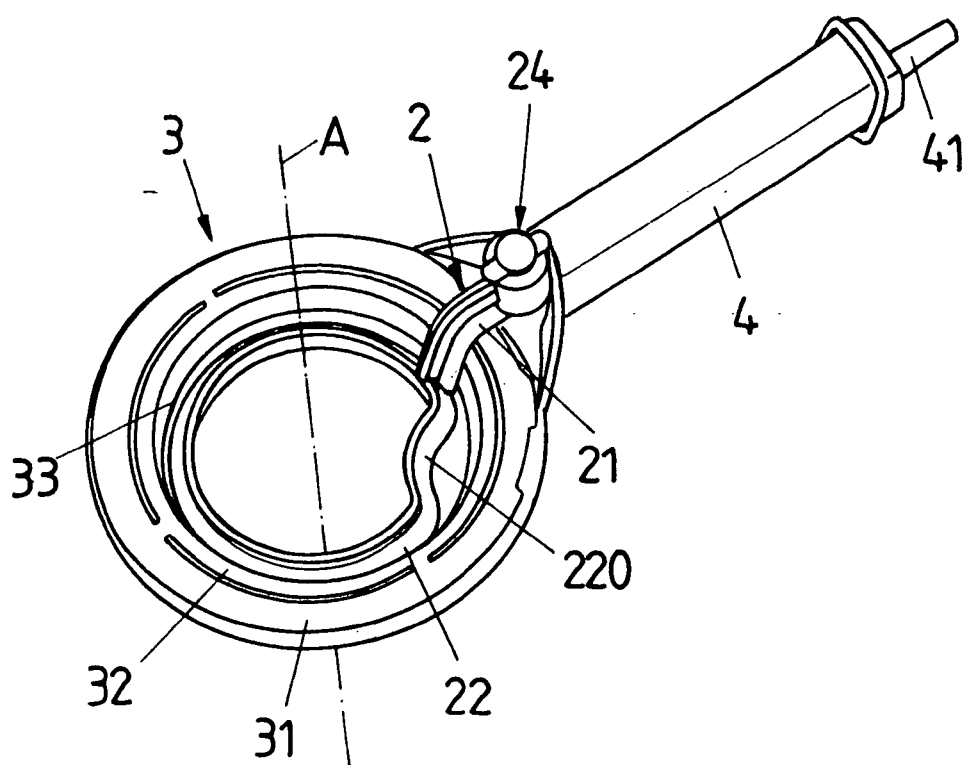


FIG 4

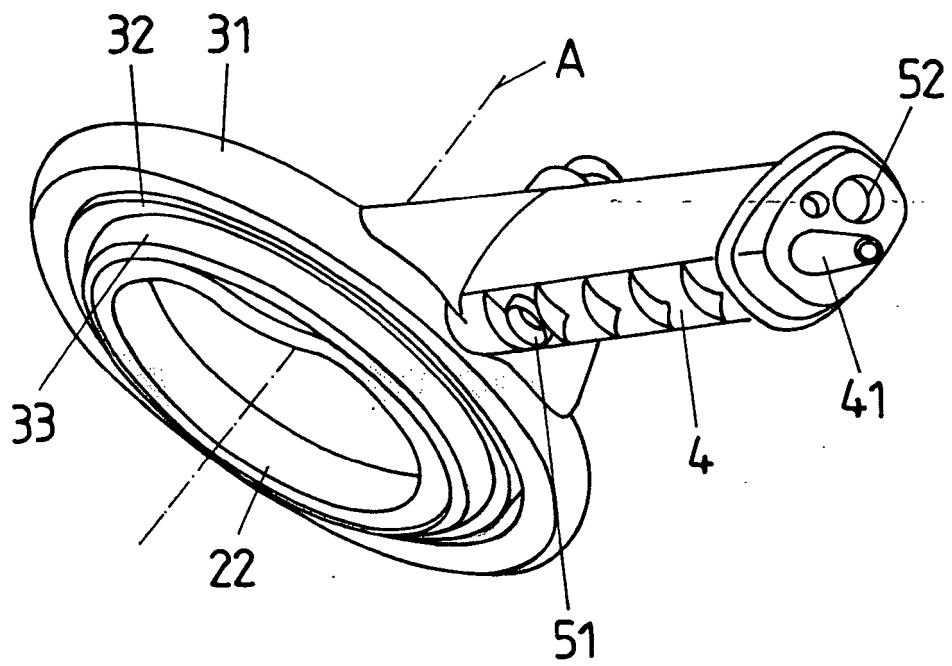
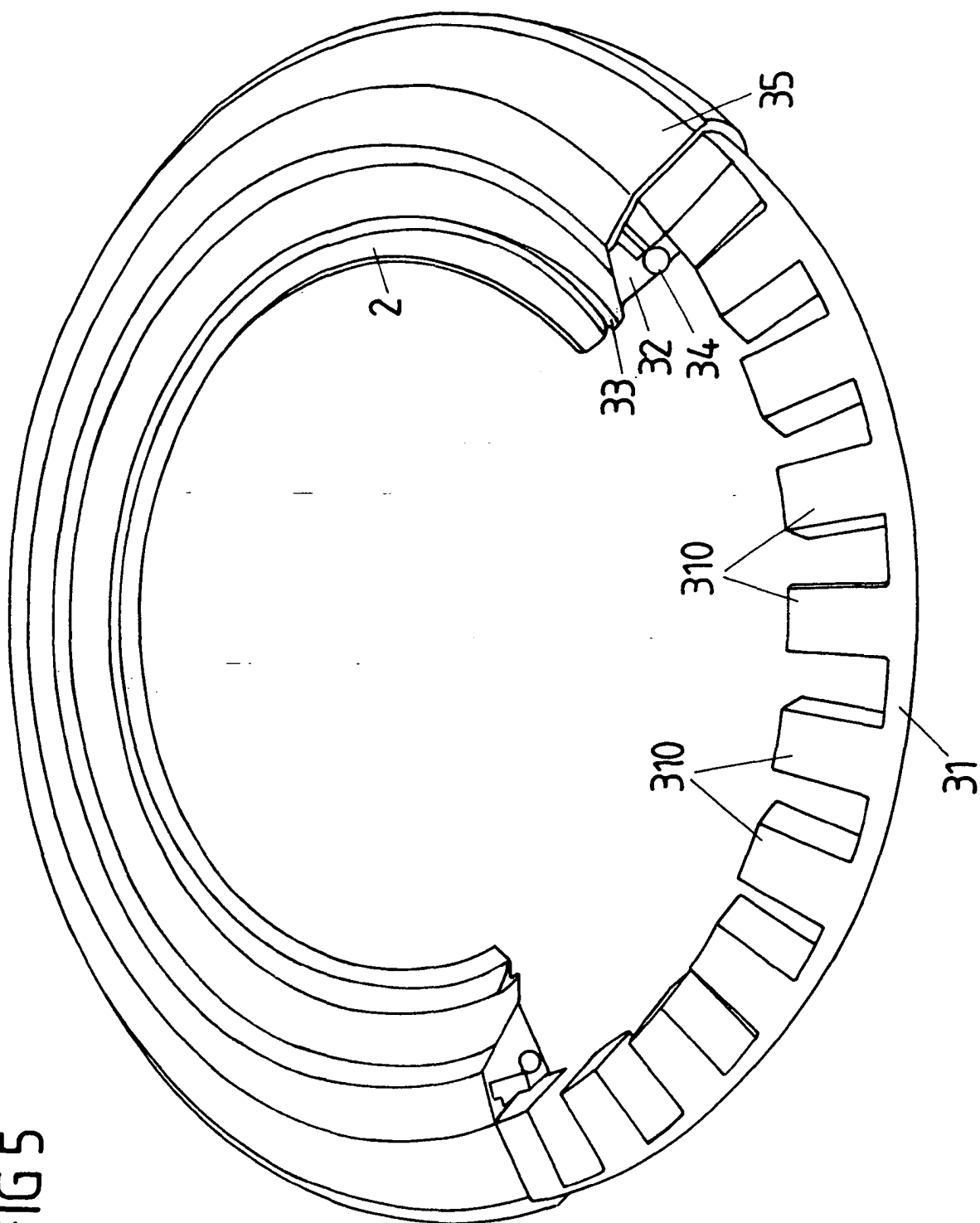


FIG 5



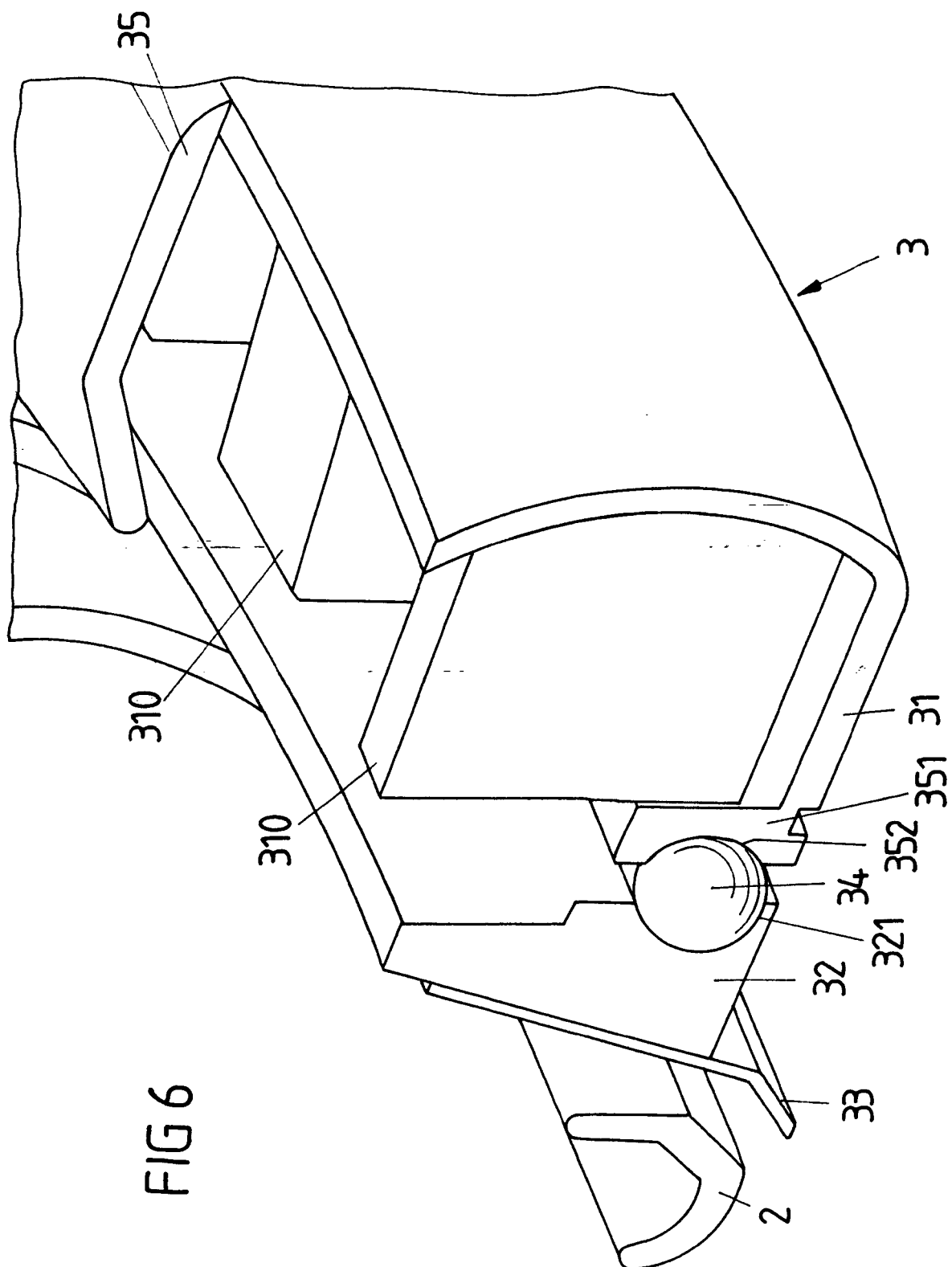


FIG 7

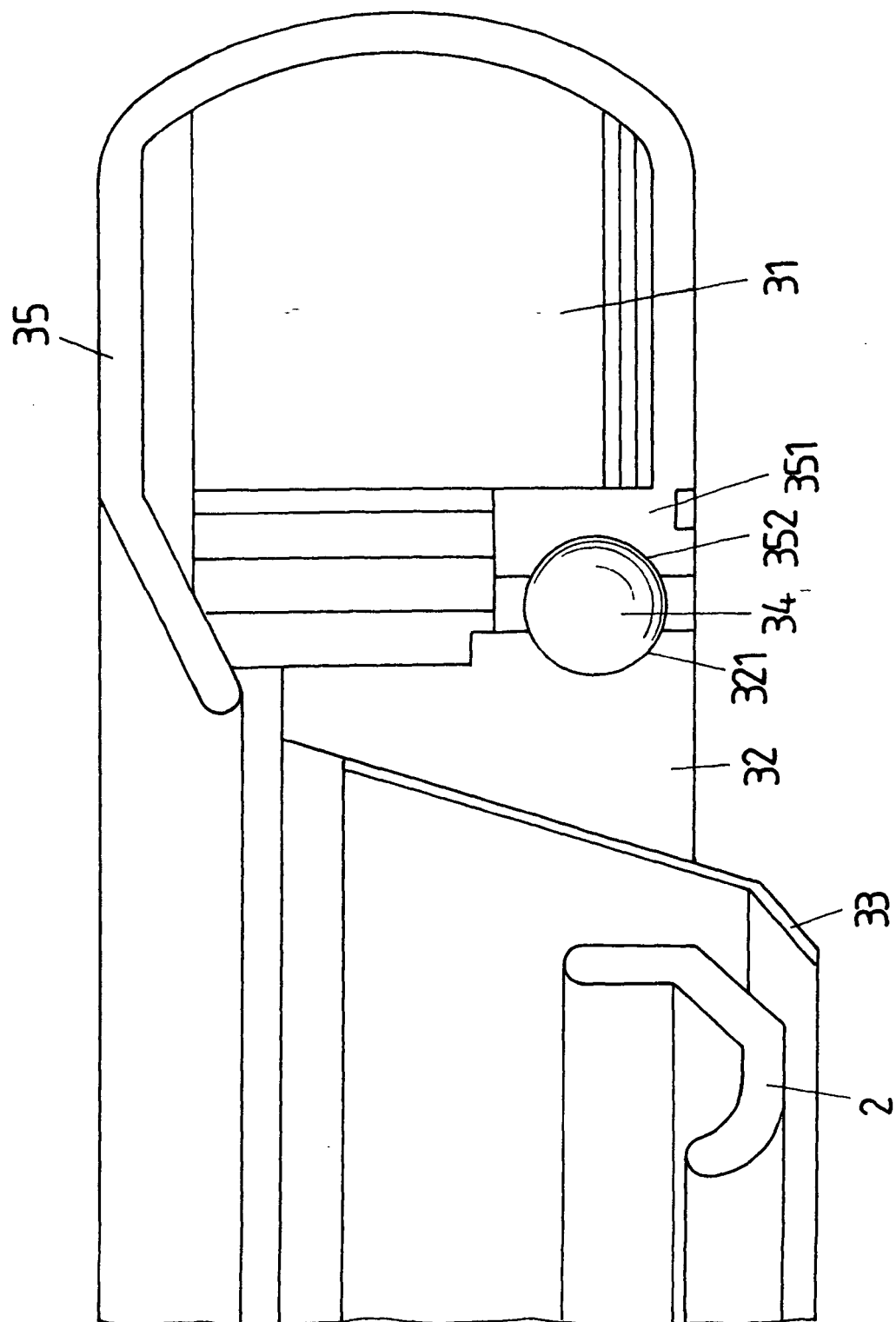


FIG 8

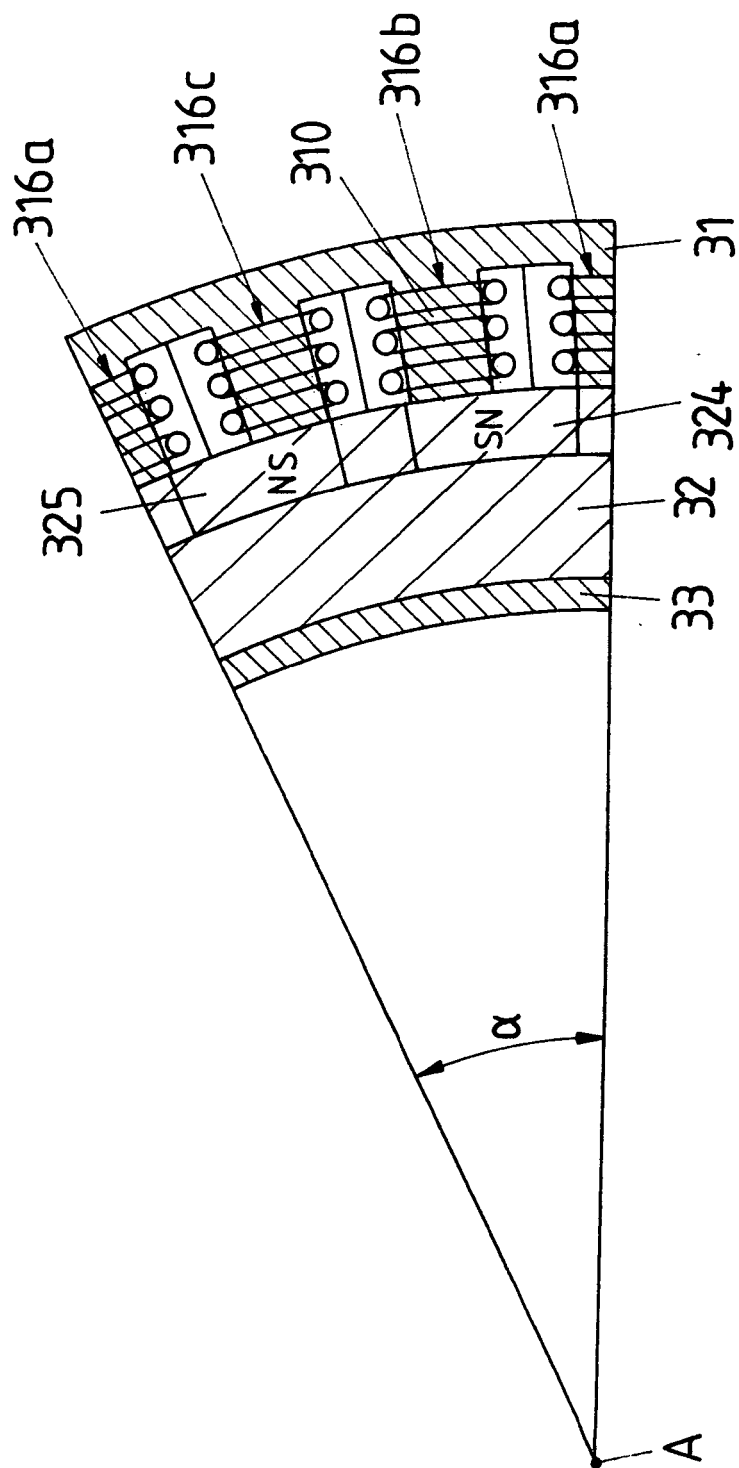


FIG 9

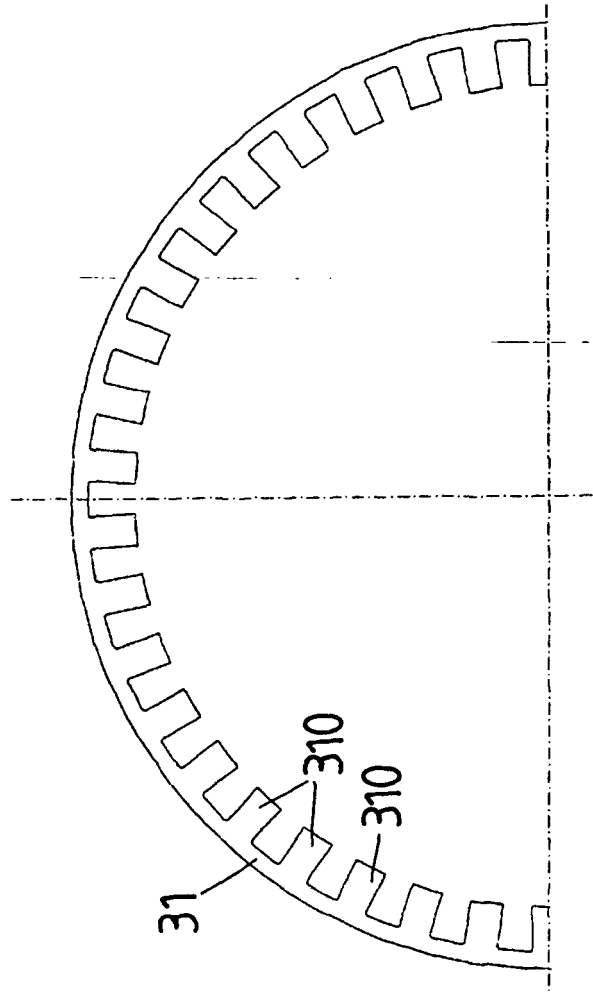


FIG 10A

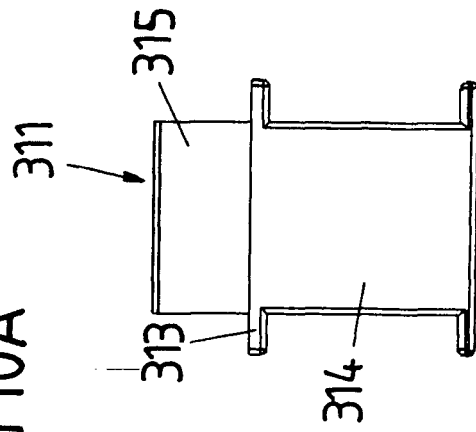


FIG 10C

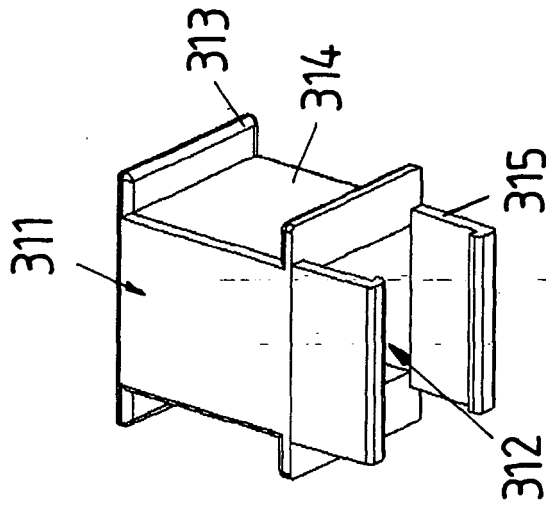


FIG 10B

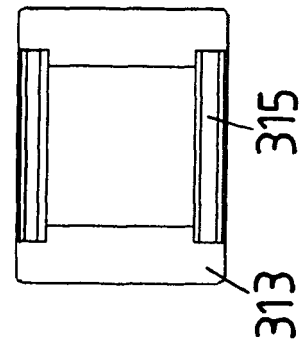
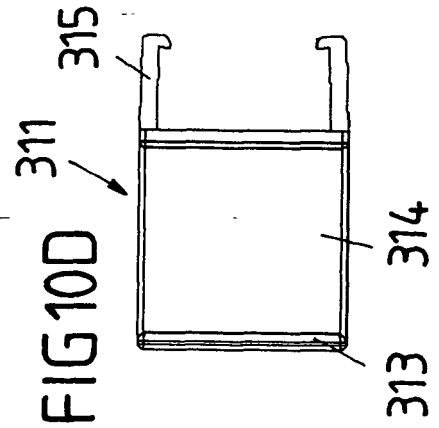
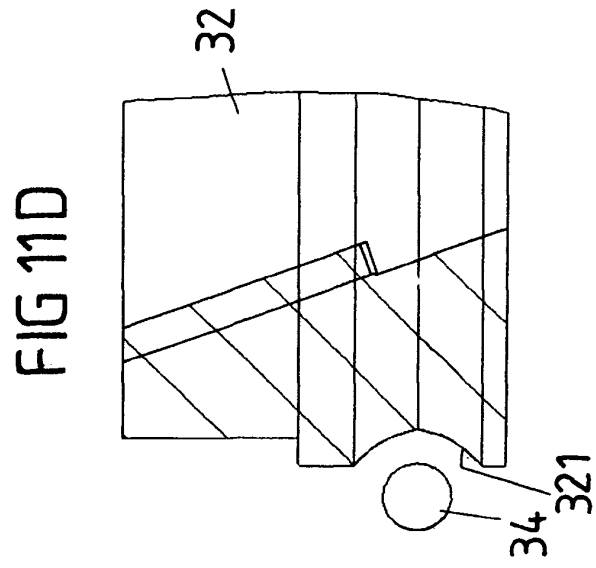
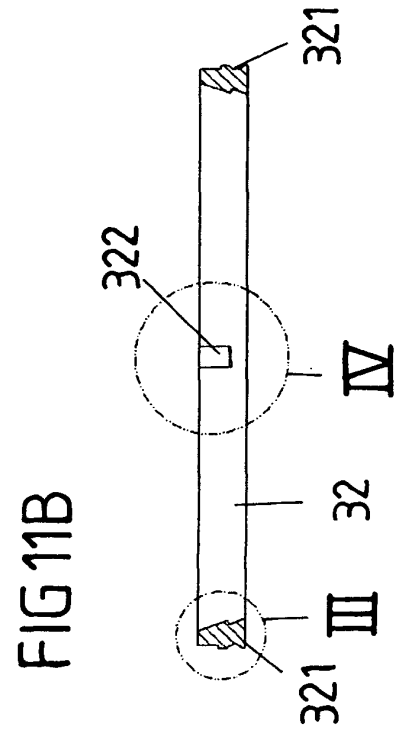
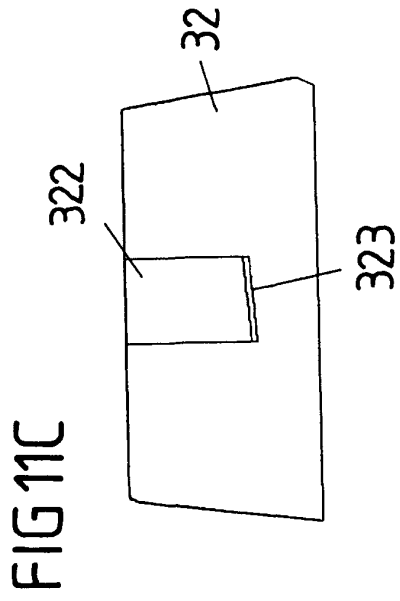
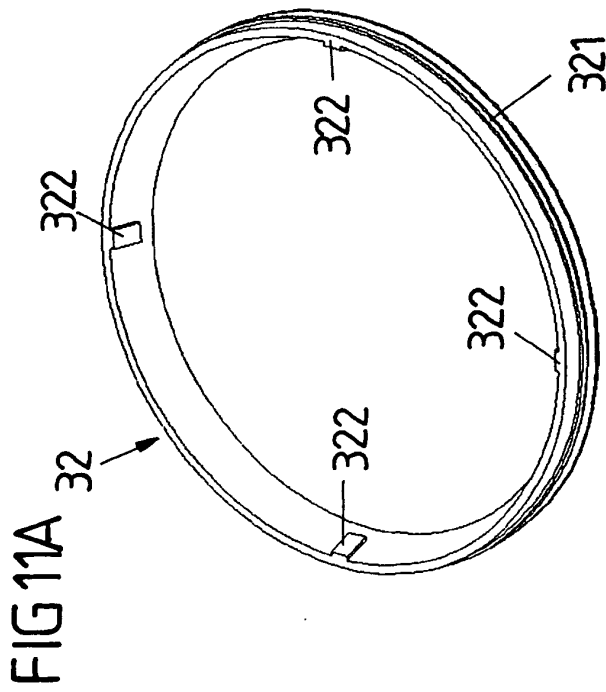


FIG 10D





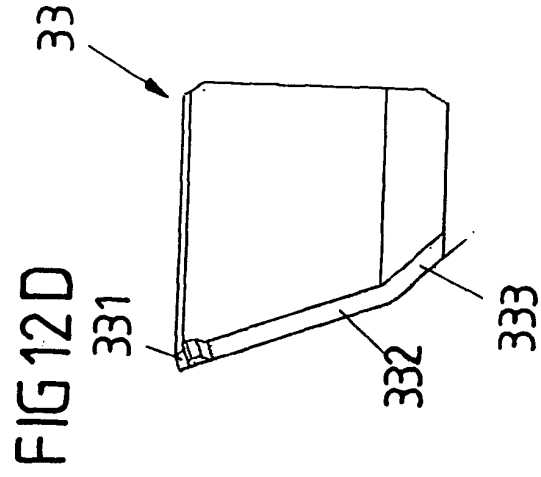
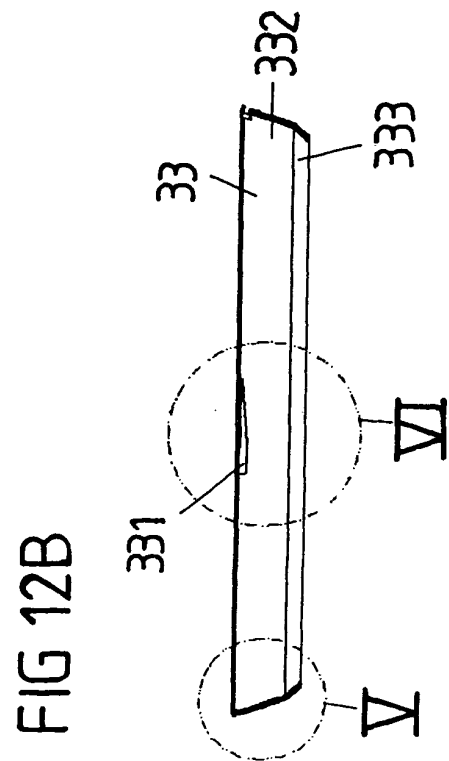
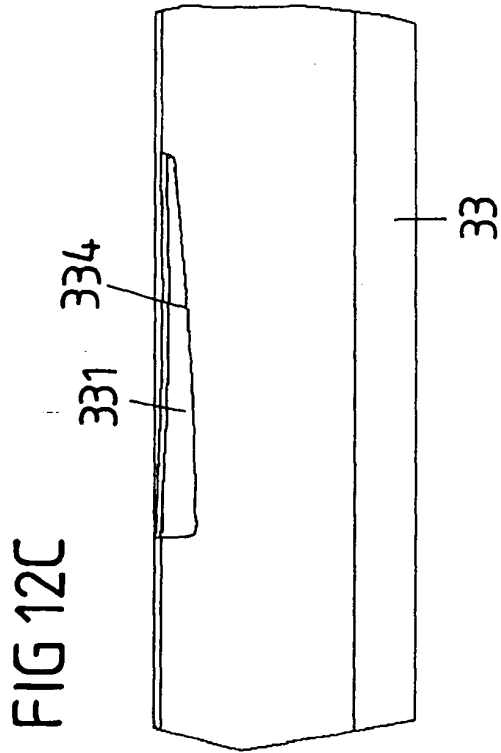
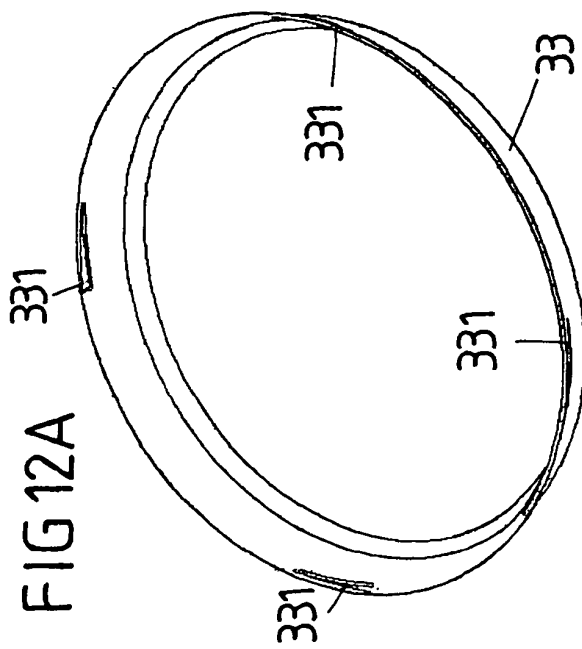


FIG 13A

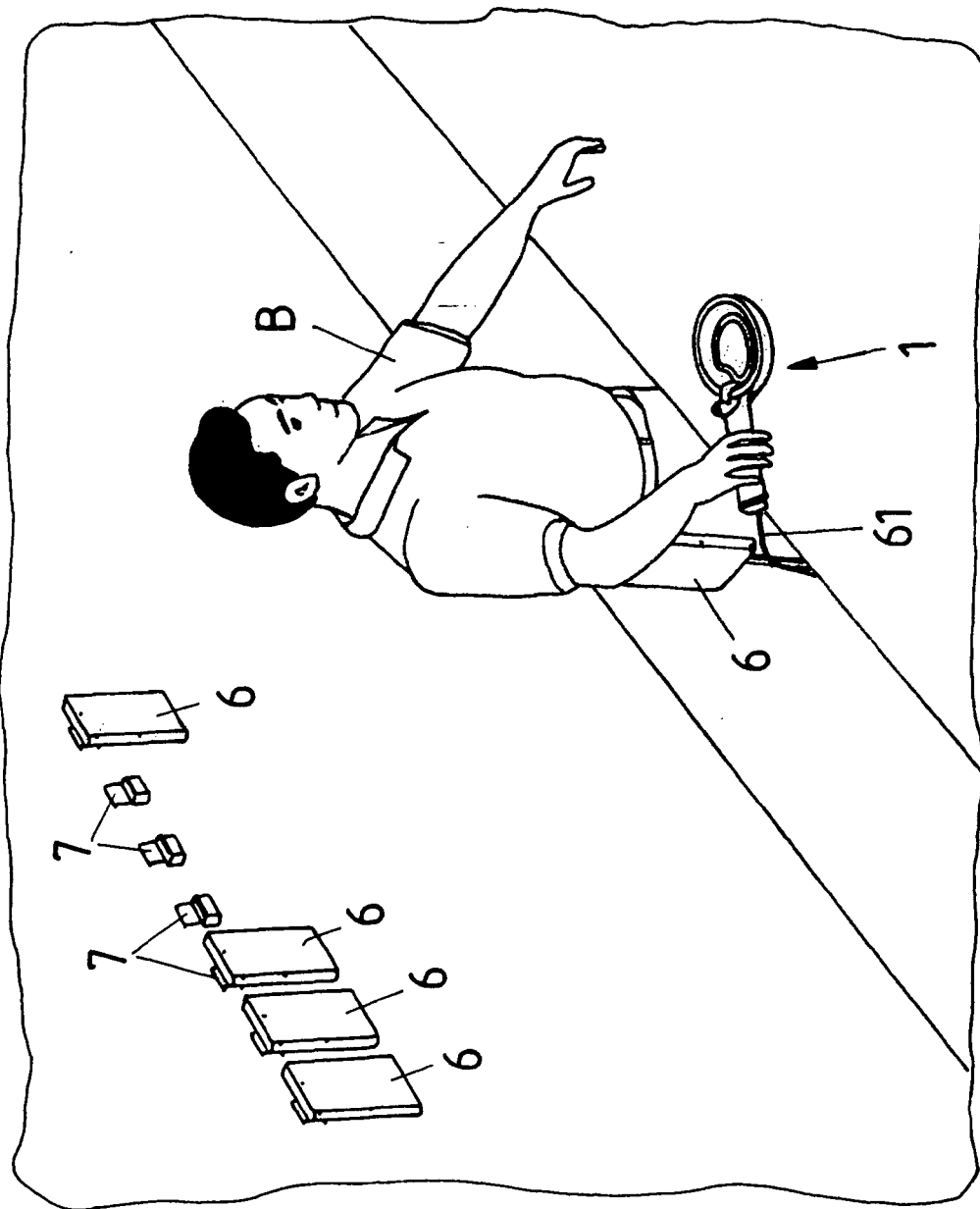


FIG 13B

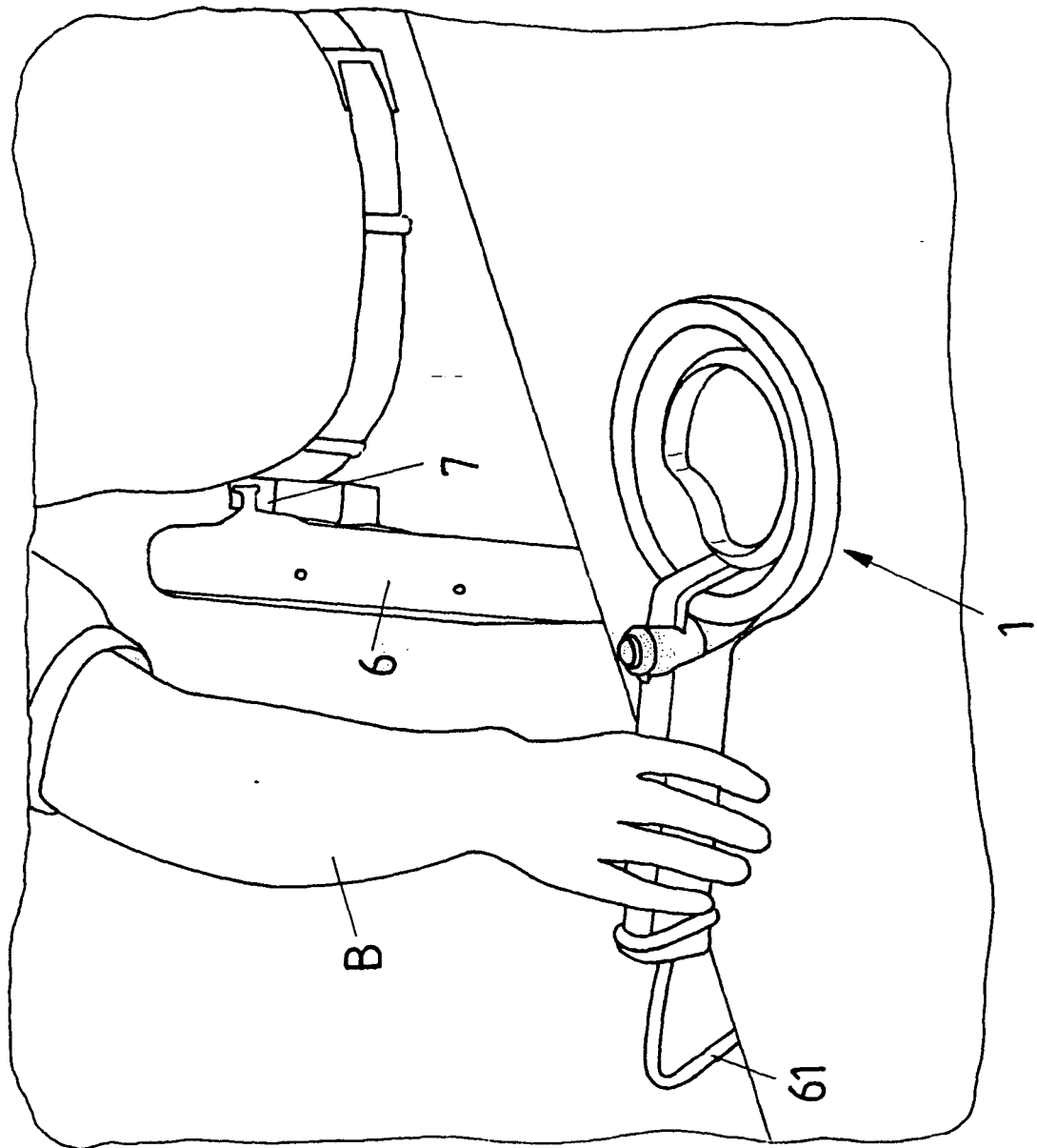


FIG 14

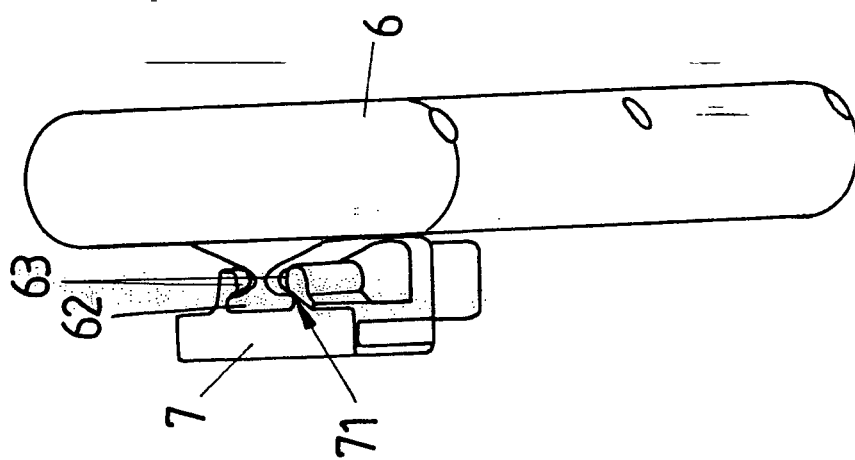


FIG 15

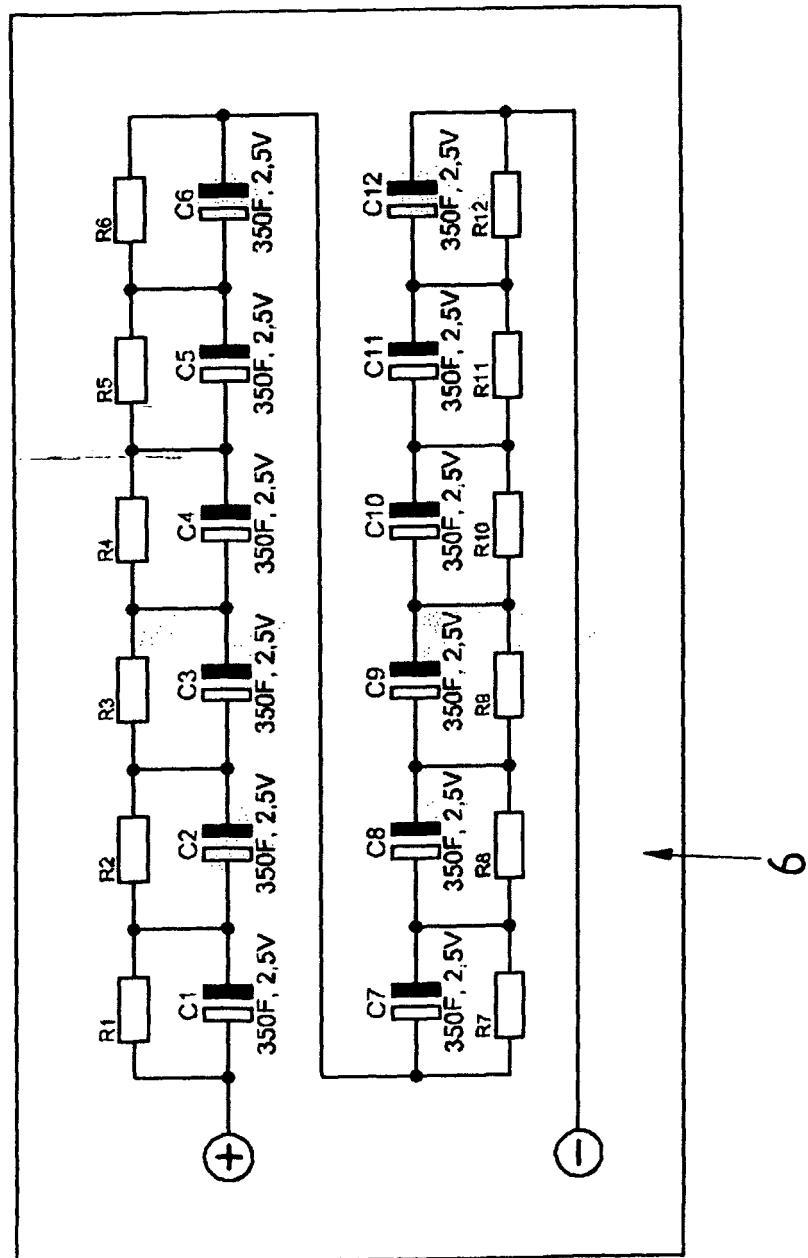
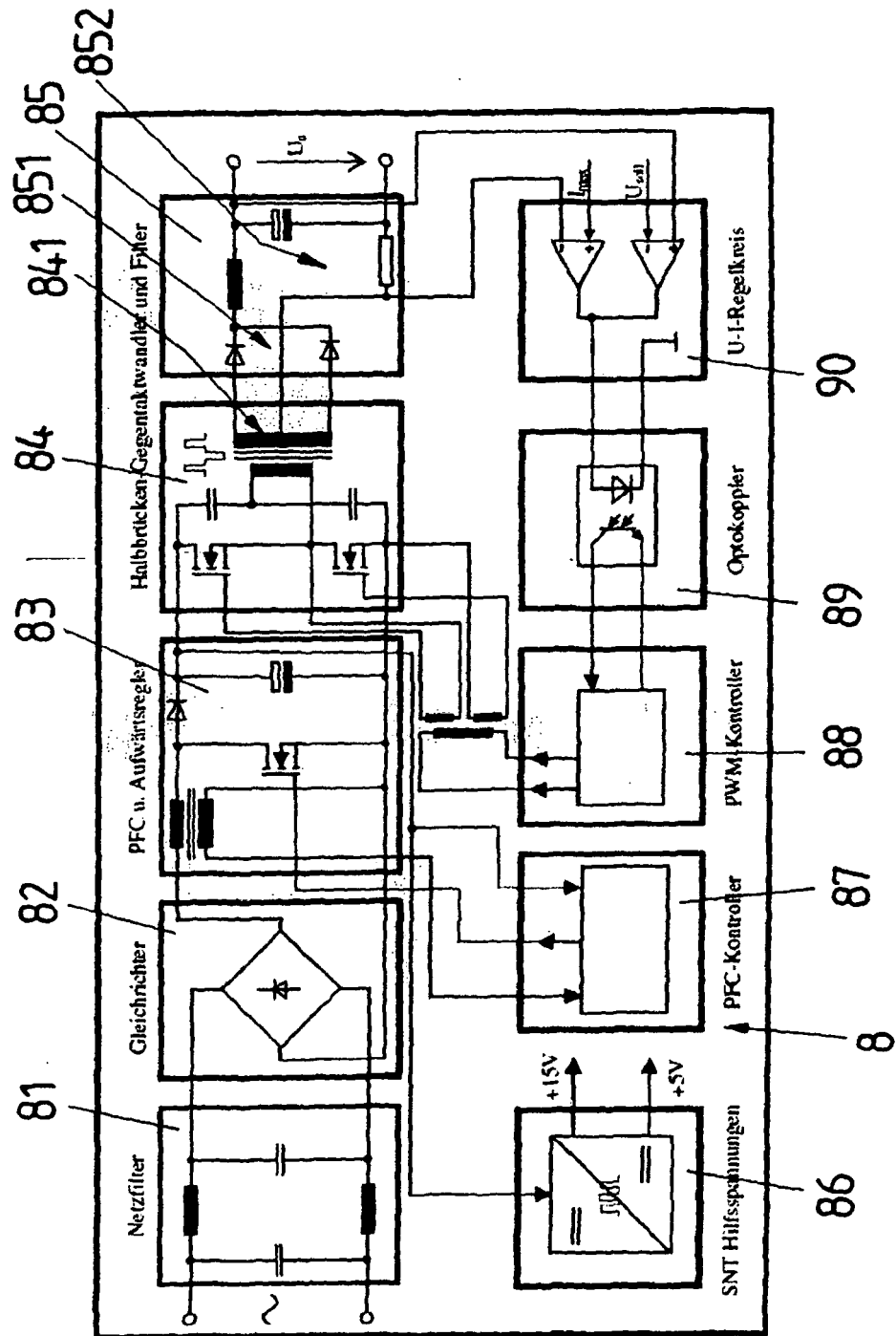


FIG 16



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0743145 B1 [0003] [0005]
- EP 0689905 B1 [0004] [0005]