

PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G05G 9/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/26341 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Juni 1998 (18.06.98)
---	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/06909

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Dezember 1997
(11.12.97)

(30) Prioritätsdaten:
196 51 315.4 11. Dezember 1996 (11.12.96) DE
297 14 164.3 8. August 1997 (08.08.97) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): AB ELEK-
TRONIK GMBH [DE/DE]; Klöcknerstrasse 4, D-59368
Werne (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): APEL, Peter [DE/DE];
Lohkamp 7, D-59394 Südkirchen (DE). FALLAK, Klaus
[DE/DE]; Grevinghof 39, D-59368 Werne (DE).

(74) Anwalt: HOFFMEISTER, Helmut; Goldstrasse 36, D-48147
Münster (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CZ, JP, KR, PL, US, europäisches
Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE,
IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

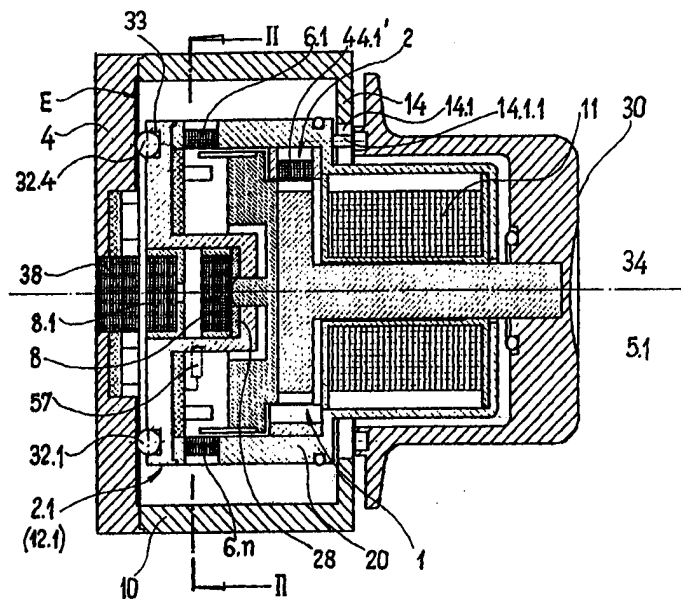
*Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

(54) Title: LATCHED SWITCHING DEVICE

(54) Bezeichnung: RASTSCHALTWERK

(57) Abstract

So that a device for producing selector positions is easy to operate, the stop positions of which can be taken in securely and largely free of mechanical wear, and so that it is easily adaptable, in particular to the respective operating conditions, a position transmitter unit (1) is provided which is movable along a longitudinal axis, and thereby its position transmitter teeth can be fixed with respect to the teeth of a first position selector unit (2), and these positions of position transmitter elements can be detected by first position detector elements (6.1,6.n). Said position transmitter unit (1) can be shifted with a finger body along the longitudinal axis into a recess, and thereby a second rotation body can be placed on a second position selector unit, and this position can be detected by a second position detector element (57). Said position transmitter unit (1) can be moved with a moving device (32.1, ... 32.n) via a second position selector unit two dimensionally with respect to a base body (4), and this position can be detected by third position detector elements (8.1).



(57) Zusammenfassung

Damit eine Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen leicht zu bedienen ist, deren Endlagen weitgehend frei von mechanischem Verschleiß sicher ein- und aufzunehmen sind und sie sich einfach, insbesondere für die jeweiligen Einsatzbedingungen anpassen läßt, ist vorgesehen eine Stellungsgebereinheit (1), die um eine Längsachse zu bewegen ist und dabei deren Stellungsgeberzähne gegenüber Zähnen einer ersten Stellungsanwahleinheit (2) festzulegen und diese Stellungen von Stellungsgeberelementen durch erste Stellungserfassungselemente (6.1, ... 6.n) zu erfassen sind, die entlang der Längsachse mit einem Fingerkörper in einer Ausnehmung zu verschieben und dabei ein zweiter Drehkörper auf eine zweite Stellungsanwahleinheit aufzusetzen und diese Stellung durch ein zweites Stellungserfassungselement (57) zu erfassen ist und die über eine zweite Stellungsanwahleinheit gegenüber einem Basiskörper (4) zweidimensional mit einer Vorrichtung (32.1, ... 32.n) zu verfahren und diese Stellung durch dritte Stellungserfassungselemente (8.1) zu erfassen ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

1

5

Rastschaltwerk

10

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen. Sie dient insbesondere zur Anwahl eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer Waschmaschinen-Steuerung, einer Fahrpedaleinrichtung oder dergleichen, wie eines Personalcomputers, Computerspielen, Navigationssystemen, einer oder mehrerer Verbraucher oder anderer Ansteuerungsarten und -varianten.

20

25

30

Aus HILDEBRAND, S.: Feinmechanische Bauelemente, Carl Hanser Verlag München 1972, S. 676 bis 686 ist ein Rastgesperre bekannt. Rastgesperre dienen zum Erzeugen und Erhalten von Vorzugslagen eines Sperrstückes. Sie müssen grundsätzlich als Form-Grenzkraft-Gesperre ausgeführt werden. Bei ihnen gibt es zwischen den Rastlagen neutrale Gebiete, innerhalb derer das Rastgesperre unwirksam ist. Das Gesperre muß immer von einer Hilfskraft gegen das Sperrstück gedrückt werden. Sie sind als rotierende Kreisscheiben ausgeführt, in die ein Rastelement eingreift. Das Rastelement kann mit einfachem Hebel und neutralen Zwischenstellungen, mit Wälzeingriff, mit Federgriff, Doppelrast zur Entlastung der Achsen, Kantenrast oder Axialrastgesperre ausgeführt werden.

35

Allgemein muß beachtet werden, daß der Übergang der Bewegung in die Rastlage und der umgekehrte Vorgang eine besondere Rolle spielen. Hierbei sind verschiedene Kräfte zu berücksichtigen, die nachhaltig den mechanischen Verschleiß und damit die Lebensdauer des Rastgesperres beeinflussen können.

1 Gezeigt wird außerdem ein Magnetrastgesperre. Hierbei ro-
tiert ein Zahnrad um eine Achse. In Verlängerung der Achse
stehen dem Zahnrad zwei zahnförmige Stifte gegenüber, die
mit einem Magnet in Verbindung stehen. Hingewiesen wird
5 allerdings nur darauf, daß das Magnetrastgesperre einen be-
rührungslosen Eingriff hat. Es kann Wände aus nicht ferro-
magnetischen Stoffen durchdringen.

Aus der DE-A-3 138 827 ist ein Gangwähler für ein Getriebe
10 bekannt, bei dem die Stellung des Schalthebels mittels mag-
netempfindlicher Sensoren und mittels am Schalthebel befe-
stigter Magnete kontakt- und berührungslos abfragbar ist.
Die magnetempfindlichen Sensoren sind dabei entweder so ange-
ordnet, daß für jede zu unterscheidende Stellung des Schalt-
15 hebels ein eigener Sensor vorgesehen ist oder daß weniger
Sensoren als Gänge vorgesehen sind, wobei dann die Stellung
des Schalthebels aus der Kombination der jeweils angesteu-
erten Sensoren nach einem Code ermittelt wird.

20 Nachteilig ist, daß der Gangwähler nur zur Erfassung der
Stellung des Schalthebels für eine Getriebebeschaltung geeig-
net ist.

In der DE-A-19 503 615 wird eine zum zweidimensionalen Steu-
25 ern oder zum zweidimensionalen Messen dienende Anordnung be-
schrieben. Sie weist einen räumlich verschwenkbaren Steuer-
knüppel auf, der aus einem Stab und einer Gelenkkugel be-
steht. Die Gelenkkugel wird in Lagerteilen frei drehbar ge-
halten. Durch einen am Steuerknüppel angeordneten Magneten
30 werden Hall-Sensoren angewählt. Realisiert wird damit aller-
dings nur der aus der Arbeit mit dem Personalcomputer be-
kannte Joystick.

Moderne Personenkraftwagen sind in der Regel mit einem Bord-
35 computer ausgestattet. Durch eine Drucktastenbetätigung am
Scheibenwischer- und Anlagenbetätigungshebel können Uhrzeit,
Außentemperatur mit Glatteisvorwarnung, durchschnittlicher
Benzinverbrauch, momentaner Benzinverbrauch, momentane Tank-

1 füllung, mögliche Reichweite mit dieser Tankfüllung in km
und Stopp-Uhr abgerufen bzw. bedient und auf einem Display
im Armaturenbrett angezeigt werden. Desweiteren können Radio-
5 sender von der einen Seite des Lenkrades aus gesucht und von
der anderen Seite in deren Lautstärke eingestellt werden.

Nachteilig ist, daß für diese Funktionen drei Tastaturen ge-
trennt bedient werden müssen, die die Aufmerksamkeit des
Autofahrers beanspruchen und dadurch den Steuer- und Lenk-
10 vorgang des Fahrzeuges negativ beeinflussen können. Hier-
durch kann sich das Unfallrisiko erhöhen.

Es stellt sich demnach die Aufgabe, eine Vorrichtung zur
Erzeugung von Anwahlstellungen, insbesondere zur Anwahl
15 eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer Waschmaschinen-Steue-
rung, einer Fahrpedaleinrichtung oder dergleichen anzugeben,
die leicht zu bedienen ist, deren Endlagen weitgehend frei
von mechanischem Verschleiß sicher ein- und aufzunehmen
sind, und die sich einfach, insbesondere für die jeweiligen
20 Einsatzbedingungen, anpassen läßt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des
Anspruchs 1 gelöst.

25 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbe-
sondere darin, daß durch ein magnetisches "Einrasten" ein
verschleißfreier Betrieb der Stellungsanwahleinheit gegen-
über der Stellungsgebereinheit gegeben ist. Die Bewegungs-
richtung der Stellungsanwahleinheit gegenüber der Stellungs-
30 gebereinheit kann vielmehr beliebig sein. Hierdurch wird
eine Zerstörung bzw. Beschädigung des Rastwerks vermieden.
Die besondere Ausgestaltung der Stellungsgeber- und der Stel-
lungsanwahleinheit(en) erlauben eine weitestgehende Miniatu-
risierung des Rastwerks. Diese Miniaturisierung trägt beeng-
35 ten Platzverhältnissen, wie sie insbesondere im Cockpit von
Fahrzeugen, Flugzeugen, aber auch von Waschmaschinen ganz
einfach gegeben sind, Rechnung. Die Stellungen werden
kontaktlos und störungsfrei abgefragt und als elektrische

1 Signale für eine weitere Verarbeitung zur Verfügung ge-
stellt.

Die Aufgabe wird auch durch die Merkmale des Anspruchs 2
5 gelöst.

Die hiermit erzielten Vorteile entsprechen denen des An-
spruchs 1. Ergänzt wird die Verstellbarkeit des Rastwerkes
durch die Drehbewegung durch eine Tipp-Bewegung. Hierdurch
10 können die bei der Drehbewegung eingenommenen Stellungen
quittiert werden. Auch diese Quittierbewegung wird kontakt-
los und störungsfrei abgefragt und als ein weiteres elektri-
sches Signal zum Verfügung gestellt.

15 Die Aufgabe wird außerdem durch die Merkmale des Anspruchs 3
gelöst.

Die hiermit erzielten Vorteile entsprechen denen des An-
spruchs 1. Die durch die Drehbewegung ermöglichten Anwahl-
20 stellungen werden durch weitere Einstellungen ergänzt, die
zweidimensional erzeugt werden. Auch diese Stellungen werden
kontaktlos und störungsfrei abgefragt und werden als elektri-
sche Signale oder dergleichen für eine weitere Verarbeitung
bereitgestellt.

25 Die Aufgabe wird außerdem durch die Merkmale des Anspruchs 4
gelöst.

Die hiermit erzielten Vorteile entsprechen denen des An-
spruchs 2, die durch die im Zusammenhang mit dem Anspruch 3
herausgearbeiteten Vorteilen ergänzt wird. Nachgebildet wird
eine komfortable "Maus", wie sie aus der Bedienung des Per-
sonal-Computers bekannt ist. Es werden zweidimensionale Stel-
lungsänderungen ermöglicht, wie sie für das Verfahren des
30 Cursors am Bildschirm eingesetzt werden kann. Die Drehbewe-
gung um die Achse der Stellungsgebereinheit erlaubt es,
unterschiedliche Programme aufzurufen. Mit Hilfe der Tipp-
bewegung in Längsrichtung der Achse der Stellungsgeberein-

1 heit sind bestimmte Daten oder auch Teile von Daten anwähl-
bar. Die komfortablere Lösung gemäß Anspruch 3 ist hervor-
ragend für die Bedienung durch Blinde einzusetzen. Die fühl-
samen Stellungsänderungen bei der Drehung um die Achse A,
5 das Tasten in Richtung A und das Verschieben in zwei Ebenen
gestattet es, auch ohne Sehen bzw. Hinsehen die jeweiligen
Stellungen sicher einzunehmen.

Die Aufgabe wird auch durch die Merkmale des Anspruchs 5
10 gelöst.

Die hiermit erzielten Vorteile entsprechen denen des An-
spruchs 1. Die Drehbewegung um die Achse der Stellungsgeber-
einheit wird durch eine joystickähnliche Funktion ergänzt.
15 Auch diese Stellungen werden störungsfrei abgefragt und als
elektrisches Signal für eine weitere Verarbeitung zur Ver-
fügung gestellt.

Die Aufgabe wird darüber hinaus durch die Merkmale des An-
spruches 6 gelöst.
20

Die hiermit erzielten Vorteile entsprechen denen des An-
spruchs 2. Ergänzt werden die Dreh- und die Tippbewegung der
Stellungsgebereinheit mit den entsprechenden Signalabgaben
25 durch die joystickähnliche Funktion, wie sie bereits bei den
Vorteilen zu Anspruch 5 angegeben wurde. Auch diese kom-
fortable Vorrichtung läßt sich hervorragend als Bedienungs-
teil für Personal-Computer für Blinde einsetzen, da sämtli-
che einzunehmenden Endstellungen bei der Verstellung erfüllt
30 werden können und so ohne ein Sehen bzw. Hinsehen vorzuneh-
men sind.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind
vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im An-
spruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 angegebenen Vor-
35 richtungen zur Erzeugung von Anwahlstellungen möglich.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher

1 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a bis 1d Längsschnitte durch ein Rastwerk in einem
unterschiedlichen modulartigen Aufbau,

5

Fig. 2 einen Schnitt durch ein Rastwerk gemäß Fig. 1a
entlang der Linie II - II,

Fig. 3a und 3b einen Teilausschnitt aus Fig. 2,

10

Fig. 4a eine Stellungsgebereinheit eines Rastwerks gemäß den
Fig. 1a bis 1d in einer schematisch dargestellten
Draufsicht,

15

Fig. 4b eine Stellungsgebereinheit gemäß Fig. 4a in einem
schematisch dargestellten Längsschnitt,

Fig. 5a einen Basis-Körper eines Rastwerks gemäß Fig. 1a,

20

Fig. 5b eine Draufsicht auf einen Basiskörper gemäß Fig. 5a,

Fig. 6 und 7 als intelligente Drehknöpfe ausgebildete Rast-
werke in einem schematisch dargestellten Längs-
schnitt,

25

Fig. 8 eine maßstäbliche Widergabe der in den Fig. 6 und 7
dargestellten intelligenten Drehknöpfe,

Fig. 9 eine erste kardanische Anordnung eines Rastwerkes
gemäß den Fig. 1a bis 4b in einer Gehäuseeinheit in
einer schematisch dargestellten Schnittdarstellung,

30

Fig. 10 eine kardanische Anordnung eines Rastwerks gemäß
Fig. 9 entlang der Linie X - X,

35

Fig. 11 eine zweite kardanische Anordnung eines Rastwerks
gemäß den Fig. 1a bis 1b in einer Gehäuseeinheit in
einer schematisch dargestellten Schnittdarstellung

1 und

Fig. 12 einen Schnitt durch eine kardanische Anordnung eines
Rastwerkes gemäß Fig. 11 entlang der Linie XII -XII.

5

Die Fig. 1a, 1b und 1c machen deutlich, daß eine Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen, insbesondere eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer Waschmaschine oder dergleichen, im folgenden Rastwerk genannt, modulartig ausgebildet ist.

10

Die funktionell einfachste Form des Rastwerks ist in Fig. 1c dargestellt. Sie weist als Stellungsgebereinheit 1 einen Drehkörper 5 mit einer angeformten Welle 5.1 auf. Der Drehkörper 5 ist mit Stellungsgeberzähnen 11.1, ... 11.n in Form eines peripher angeordneten, radial nach außen herausragenden Vorsprüngen versehen. Diese sind trapezförmig, vgl. auch Fig. 4a und 4b, ausgebildet. Zwischen den Zähnen liegen entsprechend geformte Stellungszahnlücken 19.1, ... 19.n. Hierdurch bildet sich ein Impulsrad aus.

15

20

Der Drehkörper 5 geht in einen weiteren Drehkörper 40 mit einem größeren Außendurchmesser über, an dem ein nach außen herausragendes Ringsegment angeformt ist. Es trägt Stellungsgeberelemente 41.1, ... 41.n. Die Stellungsgeberelemente sind als Metallfahnen ausgebildet, zwischen denen eine Lücke mit gleicher Breite wie die der Metallfahnen sich befindet.

25

30

35

Um die Stellungsgebereinheit 1 ist eine Stellungsanwahleinheit 2 angeordnet. Hierbei ist das Impulsrad, d. h. der Drehkörper 5 mit den als Verzahnung ausgebildeten Stellungsgeberzähnen 11.1, ... 11.n ist von einem Zahnkranz 44 umgeben, der am zylindrischen Mantel 20.1 eines inneren Gehäuses 20 gehalten ist. Der Zahnkranz 44 ist innenverzahnt und weist wenigstens einen Zahn 44.1, ... 44.n auf. Zwischen den gleich ausgebildeten Zähnen befinden sich ebenfalls gleich ausgebildete Zahnlücken. Eine solche Stellungsgebereinheit ist mit 2 bezeichnet

1 Im Zahnkranz 44 sind wenigstens teilweise in gleichem Ab-
stand untereinander Magnetkörper 44.1', ... 44.n' angeordnet.
Sie können auch auf dem Umfang des zylindrischen Mantels
20.1 angeordnet werden. Im Ergebnis von Versuchen wurde fest-
5 gestellt, daß vier gleichmäßig auf dem Umfang verteilte
Dauermagnetkörper 44.1', ... am effektivsten sind.

Darüber hinaus ist im inneren Gehäuse 20 der Zahnkranz 44
angeordnet, der die Zähne 44.1, ... 44.n mit dazwischenlie-
10 genden Zahnlücken als Innenverzahnung aufweist. Der Zahn-
kranz 44 wird von dem inneren Gehäuse 20 gehalten. Zwischen
den mit 11.1, ... 11.n bezeichneten Stellungsgeberzähnen des
Drehkörpers 5 und den Zähnen 44.1, ... befindet sich auch
hier ein Abstand B3 (vgl. Detaildarstellung in Fig. 1b).

15 Wie in Fig. 1a dargestellt und in Fig. 1b gezeigt, ist im
inneren Gehäuse 20.1 gegenüber dem Drehkörper 5 und der sich
daran anschließenden Welle 5.1 eine Spule 11 angeordnet.
Diese Spule magnetisiert die Stellungsgeberzähne auf, die
20 sich dann wie Einzelmagneten verhalten.

Wie insbesondere Fig. 1d und 4b zeigen, ist die Welle 5.1
durch einen Finger 42 verlängert, der in einer Ausnehmung ge-
halten ist, die aus einem Hülselement 29 des inneren Gehäü-
25 ses 20 ausgeformt ist. Wie insbesondere Fig. 1d zeigt,
schließt im Bereich des Fingers 42 ein Boden 27 dieses Hül-
senelements 29 mit einem Körper 28 aus einem magnetisch lei-
tenden Material ab. Das magnetisch leitende Material kann
Stahl, Eisen, feinstgefüllter Kunststoff oder dergleichen
30 sein. Unter dem Körper 28 ist ein Permanent- Tippschaltmag-
net 8 angebracht, der bedingt durch seine Magnetkraft
ständig an dem Körper 28 anliegt, so daß der Finger immer
bis zu der Ebene angehoben wird, die zwischen dem Körper 28
und dem Permanent-Tippschaltmagneten liegt.

35 Für die als Einzelmagnete wirkenden Stellungsgeberzähne
11.1, ..., 11.n, die Dauermagnetkörper 44'.1, ... und die
Zähne 44.1, ... 44.n ergibt sich jeweils eine Anzugskraft F

1 nach folgender Beziehung:

$$F = \frac{B^2 \times A}{\mu_0}$$

Hierbei sind

A = Gesamtquerschnitt des Luftspalts, der durch den wechselnden Abstand B3 zwischen den Zahnoberflächen und den Zahnlücken gebildet wird,

B = die Luftspaltinduktion

μ_0 = die Induktionskonstante.

Diese Beziehung gilt analog für den Permanent-Tippschaltmagneten 8, der mit einem veränderlichen Abstand als Luftspalt gegenüber dem Körper 28 positioniert ist.

Durch das Tippen der Stellungsgebereinheit 1 entlang einer Längsachse A löst sich der Tippschaltmagnet 8 vom Körper 28. Hierbei muß eine Kraft, wie sie ähnlich von einer vorgespannten Feder ausgeht, überwunden werden. Wird auf die Stellungsgebereinheit 1 eine Drehbewegung um die Längsachse A übertragen, bewegen sich die Stellungsgeberzähne 11.1, ... 11.n wie Einzelmagnete jeweils über die Zähne 44.1, ... 44.n sowie über die vier Dauermagnetkörper 44'.1, Durch die Veränderung des Abstandes B3 verändert sich wechselseitig der Gesamtquerschnitt des Luftspaltes und damit die Anzugskraft der Einzelmagneten.

Da die Einzelmagneten gleichmäßig auf dem zylinderförmig ausgebildeten Drehkörper als magnetisierte Stellungsgeberzähne 11.1, ... verteilt sind, wird immer die gleiche Stellung gegenüber einem Zahn 44.1, ... bzw. einem der Dauermagnete 44'.1, ... eingenommen. Da die Anzugskraft der Einzelmagneten, d. h. der Stellungsgeberzähne 11.1, ... gegenüber den Zähnen 44.1, ... am größten ist, "rastet" die Stellungsgebereinheit 1 gegenüber der Stellungsanwahleinheit 2 jeweils in eine fixierte "Raststellung" ein.

1 Ein Herausbewegen aus dieser Raststellung in eine andere
Stellung ist nur durch eine Überwindung der vielfach vor-
handenen Anzugskraft möglich. Dadurch, daß die Stellungs-
5 geberzähne 11.1, ... genauso breit sind wie die Zähne 44.1,
..., ist eine genaue Fixierung der Raststellung gegeben.

Von besonderem Vorteil ist darüber hinaus, daß das Einrasten
verschleißfrei erfolgt. Unerheblich ist dabei, ob die Stel-
10 lungsgebereinheit 1 im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhr-
zeigersinn bewegt wird, denn es sind keine mechanischen
Teile vorhanden, die eine zwangsweise vorgeschriebene Dreh-
bewegung erfordern und bei denen jede anders vorgenommene
Drehbewegung zu deren Beschädigung bzw. Zerstörung führen
15 kann.

Ist eine Raststellung eingenommen worden, wird durch Betäti-
gen des Tippschaltmagnetes 8 eine weitere Fixierung dieser
Raststellung vorgenommen. Diese Fixierung ist vor allem dann
20 von Vorteil, wenn das Rastwerk für eine Quittierung einer
Vorwahl eingesetzt wird.

Wird die Stromversorgung der Spule 11 gestört oder ist diese
defekt, sorgen die vier Dauermagnetkörper 44'.1, ... dafür,
25 daß ebenfalls genau fixierte Raststellungen eingenommen wer-
den, auch wenn die Anzugskraft F nicht mehr so stark ist.
Figurlich dargestellt verhält sich das Rastwerk nicht mehr
so wie in Fig. 1a und 1b, sondern als funktionell einfachste
Form wie in Fig. 1c gezeigt.

30 Durch das Verdrehen und die mögliche Absenkung des Drehgrif-
fes 14 werden die Stellungsgeberelemente 41.1, ... zwischen
den Dauermagneteinheiten 6.1, ... und Hall-Elementen 60.1,
... bewegt. Wie sich die Elemente gegenüberliegen, ist aus
35 den Fig. 3a und 3b ersichtlich. Hiernach werden die Perma-
nentmagneten 60.1, ... auf einer Scheibe 60 gehalten. Sie
sind gegenüber den Stellungsgeberelementen 41.1, ... in
einem Abstand B2 gehalten.

1 Durch das Gehäuse 20 werden Magneteinheiten, die als Dauer-
magneteinheiten 6.1, ... 6.n ausgebildet sind, und die in
etwa die gleiche Breite haben und untereinander in gleichen
5 Abstand angeordnet sind, gehalten. Ihnen liegen auf einer
Scheibe 60 ebenfalls beabstandet untereinander Hall-Elemente
60.1, ... 60.n beabstandet gegenüber. Zwischen den Dauermag-
neten 6.1, ... und den Hall-Elementen 60.1, ... bewegen sich
10 die mit 41.1, ... 41.n bezeichneten Stellungsgeberelemente,
deren Stellung in den Hall-Elementen 60.1, ... in ein elek-
trisches Signal zur weiteren Verarbeitung umgeformt wird.
Dem Permanent-Tippschaltmagnet 8 liegt ein Hall-Element 57
gegenüber, das dessen Bewegungsänderungen ebenfalls erfaßt
und in ein weiteres Signal zur Verarbeitung umwandelt.

15 Gegenüber dem in Fig. 1b dargestellten und beschriebenen
Rastwerk ist das in Fig. 1a gezeigte um einen Basiskörper 4
bzw. um einen Magnethaltekörper 90 ergänzt. Diese liegen
wenigstens teilweise an einem äußeren Gehäuse 10 an, das das
20 innere Gehäuse 20 umgibt und das auch in Fig. 1b und 1c nur
andeutungsweise gezeigt ist.

Für diese Weiterausbildung des Rastwerkes gemäß Fig. 1b mit
dem Basiskörper 4 ist das innere Gehäuse 20 mit einer Wan-
25 dung abgeschlossen, in der in gleichem Abstand vier Führungs-
elemente in Form von Kugeln 32.1, ... 32.4 in Vertiefungen
33 gehalten werden. In der Mitte der Vertiefungen ist ein
Permanentmagnet 8.1 gehalten. In Fig. 2 ist der Basiskörper
in Zusammenhang mit anderen Elementen des Rastwerkes in
30 einer Draufsicht gezeigt. Auf seiner Oberfläche 13 sind sich
gegenüberliegend vier Kreuzanordnungen 21.1, 21.2, 21.3 und
21.4 eingebracht. Diese bestehen aus wenigstens zwei gleich-
langen und sich in der Mitte kreuzenden Rillen 22.1, 22.2.
Möglich ist darüber hinaus, weitere sich kreuzende Rillen in
35 den Kreuzungsanordnungen 21.1, ... vorzusehen. In Fig. 2
sind außer den stark gezeichneten sich kreuzenden Rillen
22.1, 22.2 zwei weitere um 45° und rechtwinklig zueinander
liegende weitere Rillen angedeutet. Die Vielzahl der sich

1 kreuzenden Rillen erhöht die Freiheitsgrade der als Kugeln
ausgebildeten Führungselemente 32.1, 32.2. Auf der Ober-
fläche 13 sind auch Hall-Elemente 59'.1, ... 59'.n ange-
ordnet, die die Bewegung des Permanentmagneten 8.1 erfassen
5 und in ein elektrisches Signal zur Weiterverarbeiten umfor-
men.

Kommt ein Magnethaltekörper 80 zum Einsatz, wird der Boden
des inneren Gehäuses 20 um eine Konfiguration ergänzt, wie
10 sie in Fig. 5a gezeigt ist. Und zwar wird das innere Gehäuse
abgeschlossen durch einen Magnethaltekörper 90, der eine
Konfiguration aufweist, wie er in Fig. 5b gezeigt wird. In
der Mitte des Magnethaltekörpers 90 ist eine einem Havel-
berger Kreuz ähnliche Permanentmagnet-Anordnung eingelassen.
15 Diese besteht aus einem in der Mitte angeordneten, im wesent-
lichen quadratischen Magnetkörper, der auf der Innenfläche
des Magnethaltekörpers 90 kreuzförmig in vier Permanentmag-
nete 58.1, ... 58.4 übergeht. Jeder der Permanentmagnete
58.1, ... weist eine waschbrettähnliche Konfiguration auf,
20 wobei parallel zueinander längliche Zähne 55.1, ... 55.n in
deren Oberflächen eingebracht sind. Die Zähne haben eine im
Querschnitt viereckige Konfiguration, so daß auch die Aus-
nehmung eckig ausgebildet ist. Die kreuzförmig ausgebildete
Permanentmagnetanordnung 58 kann nicht nur aus einem Magne-
25 ten bestehen, sondern kann derart hergestellt sein, daß der
viereckige Kern ein Permanentmagnet ist und die darumliegen-
den mit 58.1, 58.,2, 58.3 und 58.4 bezeichneten Kreuzbalken
aus einem magnetisch leitenden Material, insbesondere Eisen
hergestellt sind.

30 In der Ruhestellung liegt dem viereckigen Kernmagneten der
Permanentmagnet-Anordnung in dem Haltekörper ein Permanent-
magnet 48 gleicher Konfiguration gegenüber. Dieser ist als
Auszug in Fig. 5a im Detail dargestellt. Er besteht aus
35 einer quadratischen Fläche, die an ihren Seitenkanten 48.1,
48.2, 48.3 und 48.4 jeweils durch eine Wand begrenzt sind.
Diese Wand ragt über das Niveau der Fläche des Permanent-
magneten hinaus. Der Magnethaltekörper 80 weist eine Innen-

1 fläche 83 auf, die auf einer Ebene E1 liegt. Im Ruhezustand
liegt die glatte Innenfläche 83 der bereits beschriebenen
Verzahnung 54 gegenüber. In der mit 56 bezeichneten Innen-
fläche sind Hall-Elemente 59.1, ... 59.n angeordnet, die
5 veränderte Stellungen des Permanentmagneten 8.1 erfassen und
sie in ein elektrisches Signal zur Weiterverarbeitung umfor-
men.

10 In den Fig. 5 und 6 ist das Rastwerk in Gestalt eines intel-
ligenten Drehknopfes dargestellt. Hierbei liegt dem Drehkör-
per 5 ein weiterer Drehkörper 5' mit einer Außenverzahnung
wie der des Drehkörpers 5 gegenüber, zwischen denen die
Spule 11 angeordnet ist. Die Welle mit den daran anliegenden
Finger liegt der bereits beschriebenen Anordnung des Perma-
15 nent-Tippschaltmagneten 8 gegenüber. Die Welle geht nahtlos
in ein Gehäuse 100 über, das zugleich der Drehknopf und da-
mit die Stellungsgebereinheit 1 ist. Die Dauermagneten sind
um 45° schräg gegenüberliegend in den außen angeordneten
Außenverzahnungen untergebracht. Die Aufnahme der jeweiligen
20 Raststellungen wird in gleicher Art und Weise mit Hilfe der
bereits beschriebenen Anstellungswahleinheit vorgenommen.

Die Bauhöhe eines solchen Rastwerkes kann wesentlich redu-
ziert werden. Das den aktiven Teil des Rastwerks umgebende
25 Gehäuse 100 ist wesentlich flacher gestaltet werden als das
in Fig. 6 gezeigte. Wesentlich ist, daß das Gehäuse 100 zu-
gleich Betätigungsknopf 300 ist und mit den bei Drehknöpfen
üblichen haftungserhöhenden Strukturen in Form von Rillen
oder dergleichen versehen werden kann.

30 In Fig. 8 sind die als intelligente Drehknöpfe ausgebildeten
Rastwerke maßstäblich dargestellt. Mit seinem Einschraub-
stutzen 70 kann jedes Rastwerk direkt in einer Frontplatte
festgeschraubt werden. Das in Fig. 7 dargestellte Rastwerk
35 überragt dabei die Montageplatte um 3 cm, während das in
Fig. 8 gezeigte diese nur um 1,3 cm überragt. Hierdurch läßt
sich der intelligente Drehknopf im Display des Fahrzeuges
oder sogar in dessen Lenkrad auf einfache Art und Weise

1 integrieren.

In den Fig. 9 und 10 bzw. 11 und 12 ist ein Rastwerk, im
Umfang, wie es in Fig. 1b dargestellt ist, als Weiterbildung
5 kardanisch angeordnet.

Die Welle 5.1 ragt dabei einendig aus einer Kippgehäuseein-
heit 173, 184 bzw. 273, 284 heraus und ist mit dem Stell-
knopf 30 versehen.

10

Die Kippgehäuseeinheit weist ein Kippgehäuse 173 bzw. 273
auf, in dem das Gehäuse 20, das die Stellungsanwahleinheit 2
umfaßt, über zwei sich gegenüberliegende Teilwellen 181, 191
bzw. 281, 291 drehbar gehalten wird. Hierdurch ergibt sich
15 die kardanische Aufhängung des in Fig. 1b gezeigten Rastwer-
kes gemäß Fig. 1b. Teile dieses Rastwerkes sind als schema-
tische Schnittdarstellung insbesondere in den Fig. 10 und 12
wie die Stellungsgebereinheit 1 mit den Stellungsgeberzäh-
nen 11.1, ... 11.n und den dazwischenliegenden Stellungsgeber-
20 zahnluken 19.1, ... 19.n sowie die Spule 11, die um die
Welle 5.1 gelegt ist, gezeigt. Gezeigt ist darüber hinaus
die Stellungsanwahleinheit 2 mit dem Zahnkranz 44 mit dessen
Zähnen 44.1, ... 44.n, der vom inneren Gehäuse 20 umgeben
ist.

25

Das Kippgehäuse 173 bzw. 273 ist ein im Querschnitt quadra-
tisch ausgebildeter Hohlkörper. Dieser Hohlkörper ist ein-
endig mit einem umlaufenden Gehäusesphärenring 193, 293 ver-
schlossen, der zum Zentrum des Verschlusses in einen schei-
30 benförmigen Verschlusskörper übergeht, durch den die Welle
5.1 hindurchragt.

Der Stellknopf 30 weist an seinem zum Kippgehäuse 173 bzw.
273 zeigenden Ende Stellungsknopfsphärenausnehmungen 194,
35 294 auf, die zum Gehäusesphärenring 193 bzw. 293 kompatibel
sind. Hierdurch läßt sich der Stellungsknopf 30 gleitend auf
dem Kippgehäuse 173 bzw. 273 bewegen.

1 Das Kippgehäuse 173 bzw. 273 ist am anderen offenen Ende mit
einem Deckel 184 bzw. 284 verschlossen.

5 Im Kippgehäuse 173 gemäß Fig. 9 sind in dessen gegenüberlie-
genden Wandungen Einzelgebermagnete 190.1, ... 190.n ange-
ordnet. Hierdurch nimmt das Kippgehäuse 173 die Funktion
einer weiteren Stellungsgebereinheit ein.

10 Bei dem in Fig. 11 dargestellten Kippgehäuse hingegen ist
ein Einzelgebermagnet 290.1 im Deckel 284 angeordnet. Hier-
durch nimmt das Kippgehäuse 273 zusammen mit dem Deckel 284
die Funktion der weiteren Stellungsgebereinheit ein.

15 Die Stellungsgebermagnete 190.1, ... bzw. 290.1 sind gegen-
über Einzelmagneten 180.1, ... 180.n bzw. 280.1, die im inne-
ren Gehäuse 20 angeordnet sind, um einen sich verändernden
Abstand beabstandet. Die Einzelmagnete und die Einzelgeber-
magnete können als Dauer- oder Elektromagnete realisiert
sein.

20 In das Gehäuse 20 gemäß Fig. 9 sind außer den Einzelmagneten
189.1, ... Hall-Elemente 197.1, ... 197.n angeordnet. Diese
nehmen genau und störungsfrei die Stellungsveränderungen des
Gehäuses 20 auf.

25 In Fig. 11 ist ein Hall-Element 297.1 im Bereich des Einzel-
magneten 289.1 angeordnet. Auch diese gibt die Stellungsän-
derung des Einzelmagnetes 289.1 gegenüber dem Einzelgeber-
magnet 290.n durch eine veränderte Bewegung des Gehäuses 20
30 als elektrisches Signal zur weiteren Verarbeitung wieder.

35 Durch die besondere Anordnung der Magneten und deren Polun-
gen ist es möglich, daß das innere Gehäuse 20 immer eine
definierte End- bzw. Nullstellung einnimmt. Die kardanische
Aufhängung ermöglicht eine joystickähnliche Bewegung über
den Stellknopf 30.

Die Arbeitsweise eines Rastwerks, wie es in Fig. 1a darge-

1 stellt ist, wird im folgenden erläutert.

5 Durch eine Bewegung des Betätigungsknopfes 30 in X- oder Y-Richtung bewegen sich die als Kugeln ausgebildeten Führungselemente 32.1, ... 32.4 in den Rillen 22.1, 22.2 der Kreuzanordnungen 21.1, ... 21.4. Hierdurch wird eine Stellung ähnlich einer Joystickfunktion erzielt. Die eingenommene Stellung wird durch die veränderte Stellung des Permanentmagneten 8.1 gegenüber einem der Hall-Elemente 59.1 erfaßt und
10 als elektrisches Signal an den Computer ausgegeben. Durch diese Bewegung wird eine "Programmsenderwahl Radiosender" angewählt und auf dem Display angezeigt.

15 Danach wird der Betätigungsknopf 3 gedreht, so daß sich die Stellungsgebereinheit 1 an der Welle um die Achse A verdreht. Stehen sich hierbei die Stellungsgeberzähne der Stellungsgebereinheit 1 den Zähnen der Stellungsanwahleinheit gegenüber, sorgt die Anzugskraft 11 dafür, daß der Drehkörper 5 in der bestehenden Stellung verharret. Hierdurch ist
20 es möglich, schrittweise die einzelnen Sender im Sendebereich anzuwählen und sie mit Hilfe der Hall-Elemente 60.1, ... auf den Display mit Angabe der Frequenz und der Sender-Bezeichnung aufzurufen.

25 Von besonderem Interesse sind für den Autofahrer die Sender, die Verkehrsmeldungen über Staus, Glatteis oder sonstige Gefahren ansagen. Insbesondere im Übergangsbereich zwischen zwei Sendern ist eine direkte Vorwahl des Senders, in dessen Sendebereich eingefahren wird, von Bedeutung.

30 Dieser aufgerufene Sender wird durch ein Drücken des Betätigungsknopfes 30 in Richtung der mit A bezeichneten Achse angewählt. Hierbei wird durch den Finger 42 der Permanent-Tippschaltmagnet 8 von dem magnetisch leitenden Körper 28
35 getrennt. Diese Tippschaltbewegung wird durch das Spiel, das der Drehkörper 40 hat, begrenzt. Die veränderte Stellung des Tippschaltmagneten 8 wird durch das Hall-Element 58 erfaßt. Das abgegebene elektrische Signal wird als Quittierungssig-

1 nal vom Rechnerprogramm gedeutet, so daß der voreingewählte
Sender fest eingestellt ist.

5 Wird der Betätigungsdruck vom Betätigungsknopf 30 genommen,
zieht sich der Permanent-Tippschaltmagnet 8 wieder an dem
magnetisch leitenden Körper 28 heran und drückt die
Stellungsgebereinheit 1 in ihre Ursprungsstellung zurück.
Die Konfiguration Permanent-Tippschaltmagnet und magnetisch
10 leitender Körper 28 ersetzt die Funktion einer mechanischen
Feder. Von Vorteil ist, daß es hier zu keinem Federbruch
bzw. sonstigen Ausfallerscheinungen dieses Rückholelementes
kommen kann.

15 Das Loslassen des Betätigungsknopfes bewirkt darüber hinaus,
daß der Permanentmagnet 8.1 wieder über den Permanentmagne-
ten 38 rutscht und so eine Grundstellung einnimmt. Die Stel-
lungsgebereinheit 1 hingegen behält ihre Raststellung, so
daß bei einer Löschung der Sendervorwahl durch eine Sende-
störung oder dergleichen dieser wieder durch ein einfaches
20 Vorbewegen des Stellknopfes 30 und nochmaliges Quittieren
nachträglich wiederum eingestellt werden kann.

25 Durch eine weitere Bewegung des Betätigungsknopfes 13 in
eine andere X- oder Y-Richtung ist ein weiteres Grundpro-
gramm einzustellen, in dessen Adressen, die am Display ange-
zeigt werden durch eine Drehbewegung um die Achse A geblät-
tert und danach durch ein Drücken des Betätigungsknopfes in
Richtung der Achse A eine Quittierung bzw. ein Aufruf der
gefundenen Adresse erfolgen kann. Diese Adresse wird nicht
30 nur am Display angezeigt, sondern kann nach dem Anwählen
durch das Quittieren einer Arbeitsfunktion, wie z. B.
Einstellen einer konstanten Geschwindigkeit, realisieren.

35 Von besonderem Vorteil ist, daß das beschriebene Rastwerk
sich in einer Größe realisieren läßt, wie sie in Fig. 8
dargestellt ist. Damit läßt es sich selbst bei beengtesten
Platzverhältnissen unterbringen.

1 (A:ABP63_T2.TAT)

5 Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen, insbesondere zur Anwahl eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer Waschmaschinen-Steuerung, einer Fahrpedaleinrichtung
10 oder dergleichen (Rastwerk), die aufweist,
 - eine Stellungsgebereinheit (1), die besteht aus einer Welle (5.1), an die wenigstens ein erster zylinderförmiger Drehkörper (5, 5') angeordnet ist,
wobei der Drehkörper (5, 5') mit einer Außenverzahnung
15 versehen ist, bei der peripher radial nach außen zeigende Stellungsgeberzähne (11.1, ... 11.n) mit dazwischenliegenden Stellungsgeberzahnücken (19.1, ... 19.n) angeordnet sind und
wobei dem ersten Drehkörper (5, 5') eine Magnetisierungseinheit (11) zugeordnet ist, und
20 einem zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40), an dessen Peripherie wenigstens ein Stellungsgeberelement (41.1, ... 41.n) angeordnet ist,
wobei der zweite Drehkörper (40) mit dem ersten Drehkörper (5, 5') verbunden ist,
25
 - eine wenigstens teilweise koaxial um den ersten Drehkörper (5, 5') der Stellungsgebereinheit (1) angeordnete erste Stellungsanwahleinheit (2), die aus einem Zahnkranz (44) besteht, der mit einer Innenverzahnung
30 versehen ist, bei der peripher radial nach innen zeigende Zähne (44.1, ... 44.n) und dazwischenliegende Zahnücken angeordnet sind,
wobei im Zahnkranz (44) wenigstens teilweise wenigstens ein Dauermagnetkörper (44.1', ... 44.n') angeordnet ist und
35
 - eine erste Stellungsabgabereinheit (60), die wenigstens ein erstes Stellungserfassungselement (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) aufweist,

1 wobei die Stellungsgebereinheit (1) um eine Längsachse
(A) zu bewegen ist und dabei die Stellungsgeberzähne
(11.1, ... 11.n) unter Belassung jeweils eines Luft-
5 spaltes (Abstand B3) gegenüber den Zähnen (44.1, ...
44.n) der ersten Stellungsanwahleinheit (2) festzu-
legen und diese Stellungen der Stellungsgeberelemente
(44.1, ... 44.n) durch die ersten Stellungserfassungs-
elemente (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) zu erfassen
sind.

10 2. Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen, insbe-
sondere zur Anwahl eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer
Waschmaschinen-Steuerung, einer Fahrpedaleinrichtung
oder dergleichen (Rastwerk), die aufweist,

- 15 - eine Stellungsgebereinheit (1), die besteht aus
einer Welle (5.1), an die wenigstens ein erster zylin-
derförmiger Drehkörper (5, 5') angeordnet ist,
wobei der Drehkörper (5, 5') mit einer Außenverzahnung
versehen ist, bei der peripher radial nach außen zei-
20 gende Stellungsgeberzähne (11.1, ... 11.n) mit dazwi-
schenliegenden Stellungsgeberzahnluken (19.1, ...
19.n) angeordnet sind und
wobei dem ersten Drehkörper (5, 5') eine Magnetisie-
rungseinheit (11) zugeordnet ist,
25 einem zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40), an
dessen Peripherie wenigstens ein Stellungsgeberelement
(41.1, ... 41.n) angeordnet ist,
wobei der zweite Drehkörper (40) mit dem ersten Dreh-
körper (5, 5') verbunden ist und
30 einem am zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40) vor-
gespannt gehaltenen Fingerkörper (42),
- eine wenigstens teilweise coaxial um den ersten Dreh-
körper (5, 5') der Stellungsgebereinheit (1) angeord-
nete erste Stellungsanwahleinheit (2), die aus einem
35 Zahnkranz (44) besteht, der mit einer Innenverzahnung
versehen ist, bei der peripher radial nach innen zei-
gende Zähne (44.1, ... 44.n) und dazwischenliegende
Zahnluken angeordnet sind,

- 1 wobei im Zahnkranz (44) wenigstens teilweise wenigstens ein Dauermagnetkörper (44.1', ... 44.n') angeordnet ist,
- 5 - eine erste Stellungsabgabereinheit (60), die wenigstens ein erstes Stellungserfassungselement (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) aufweist,
- eine zweite Stellungsanwahleinheit (29), die eine Ausnahme aufweist, durch die der Fingerkörper (42) zu führen ist, und
- 10 - eine zweite Stellungsabgabereinheit (8, 29), die wenigstens ein zweites Stellungserfassungselement (57) aufweist,
- wobei die Stellungsgebereinheit (1) um eine Längsachse (A) zu bewegen ist und dabei die Stellungsgeberzähne
- 15 (11.1, ... 11.n) unter Belassung jeweils eines Luftspaltes (Abstand B3) gegenüber den Zähnen (44.1, ... 44.n) der ersten Stellungsanwahleinheit (2) festzulegen und diese Stellungen der Stellungsgeberelemente (44.1, ... 44.n) durch die ersten Stellungserfassungselemente (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) zu erfassen
- 20 sind und
- wobei weiterhin die Stellungsgebereinheit (1) entlang der Längsachse (A) mit dem Fingerkörper (42) in der Ausnahme zu verschieben ist und dabei der zweite
- 25 Drehkörper (40) wenigstens teilweise auf der zweiten Stellungsanwahleinheit (29) aufzusetzen und diese Stellung durch das zweite Stellungserfassungselement (57) zu erfassen ist.
- 30 3. Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen, insbesondere zur Anwahl eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer Waschmaschinen-Steuerung, einer Fahrpedaleinrichtung oder dergleichen (Rastwerk), die aufweist,
- eine Stellungsgebereinheit (1), die besteht aus
- 35 einer Welle (5.1), an die wenigstens ein erster zylinderförmiger Drehkörper (5, 5') angeordnet ist, wobei der Drehkörper (5, 5') mit einer Außenverzahnung versehen ist, bei der peripher radial nach außen zei-

- 1 gende Stellungsgeberzähne (11.1, ... 11.n) mit dazwi-
schenliegenden Stellungsgeberzahnücken (19.1, ...
19.n) angeordnet sind und
wobei dem ersten Drehkörper (5, 5') eine Magnetisie-
5 rungseinheit (11) zugeordnet ist, und
einem zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40), an
dessen Peripherie wenigstens ein Stellungsgeberelement
(41.1, ... 41.n) angeordnet ist,
wobei der zweite Drehkörper (40) mit dem ersten Dreh-
10 körper (5, 5') verbunden ist,
- eine wenigstens teilweise coaxial um den ersten Dreh-
körper (5, 5') der Stellungsgebereinheit (1) angeord-
nete erste Stellungsanwahleinheit (2), die aus einem
Zahnkranz (44) besteht, der mit einer Innenverzahnung
15 versehen ist, bei der peripher radial nach innen zei-
gende Zähne (44.1, ... 44.n) und dazwischenliegende
Zahnücken angeordnet sind,
wobei im Zahnkranz (44) wenigstens teilweise wenig-
stens ein Dauermagnetkörper (44.1', ... 44.n') ange-
20 ordnet ist und
 - eine erste Stellungsabgabereinheit (60), die wenigstens
ein erstes Stellungserfassungselement (6.1, ... 6.n,
60.1, ... 60.n) aufweist,
wobei die Stellungsgebereinheit (1) um eine Längsachse
25 (A) zu bewegen ist und dabei die Stellungsgeberzähne
(11.1, ... 11.n) unter Belassung jeweils eines Luft-
spaltes (Abstand B3) gegenüber den Zähnen (44.1, ...
44.n) der ersten Stellungsanwahleinheit (2) festzu-
legen und diese Stellungen der Stellungsgeberelemente
30 (44.1, ... 44.n) durch die ersten Stellungserfassungs-
elemente (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) zu erfassen
sind,
 - einem Basiskörper (4), dem eine quer zur Längsachse
(A) liegende Ebene (E) zugeordnet ist, auf dessen der
ersten Stellungsabgabereinheit (60) zugewandten Ober-
35 fläche (13; 56) wenigstens ein erster Permanentmagnet
(38; 58.1, ... 58.4) angeordnet ist,
wobei dem ersten Permanentmagneten (38; 58.1, ...

- 1 58.n) wenigstens teilweise gegenüberliegend in der
zweiten Stellungsabgabereinheit ein zweiter Permanent-
magnet (8.1) angeordnet ist, und
- 5 - einer dritten Stellungsabgabereinheit (13; 56) mit
wenigstens einem dritten Stellungserfassungselement
(8.1, 59.1, ...; 59'.1, ... 59'.n),
wobei die Stellungsgebereinheit (1) über die zweite
Stellungsanwahleinheit (60) gegenüber dem Basiskörper
(4) zweidimensional mit einer Verfahreinrichtung
10 (21.1, ... 21.4, 32.1, ... 32.4; 56, 58.1, ... 58.4)
zu verfahren ist und diese Stellung durch die dritten
Stellenerfassungselemente (8.1, 59.1, ... 59.n; 8.1,
59'.1, ... 59'.n) zu erfassen ist.
- 15 4. Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen, insbe-
sondere zur Anwahl eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer
Waschmaschinen-Steuerung, einer Fahrpedaleinrichtung
oder dergleichen (Rastwerk), die aufweist,
- 20 - eine Stellungsgebereinheit (1), die besteht aus
einer Welle (5.1), an die wenigstens ein erster zylin-
derförmiger Drehkörper (5, 5') angeordnet ist,
wobei der Drehkörper (5, 5') mit einer Außenverzahnung
versehen ist, bei der peripher radial nach außen zei-
gende Stellungsgeberzähne (11.1, ... 11.n) mit dazwi-
25 schenliegenden Stellungsgeberzahnücken (19.1, ...
19.n) angeordnet sind und
wobei dem ersten Drehkörper (5, 5') eine Magnetisie-
rungseinheit (11) zugeordnet ist,
einem zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40), an
30 dessen Peripherie wenigstens ein Stellungsgebelement
(41.1, ... 41.n) angeordnet ist,
wobei der zweite Drehkörper (40) mit dem ersten Dreh-
körper (5, 5') verbunden ist und
einem am zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40) vor-
35 gespannt gehaltenen Fingerkörper (42),
- eine wenigstens teilweise koaxial um den ersten Dreh-
körper (5, 5') der Stellungsgebereinheit (1) angeord-
nete erste Stellungsanwahleinheit (2), die aus einem

1 Zahnkranz (44) besteht, der mit einer Innenverzahnung
versehen ist, bei der peripher radial nach innen zei-
gende Zähne (44.1, ... 44.n) und dazwischenliegende
Zahnlücken angeordnet sind,
5 wobei im Zahnkranz (44) wenigstens teilweise wenig-
stens ein Dauermagnetkörper (44.1', ... 44.n') ange-
ordnet ist,
- eine erste Stellungsabgabereinheit (60), die wenigstens
ein erstes Stellungserfassungselement (6.1, ... 6.n,
10 60.1, ... 60.n) aufweist,
- eine zweite Stellungsanwahleinheit (29), die eine Aus-
nehmung aufweist, durch die der Fingerkörper (42) zu
führen ist, und
- eine zweite Stellungsabgabereinheit (8, 29), die wenig-
15 stens ein zweites Stellungserfassungselement (57) auf-
weist,
wobei die Stellungsgebereinheit (1) um eine Längsachse
(A) zu bewegen ist und dabei die Stellungsgeberzähne
(11.1, ... 11.n) unter Belassung jeweils eines Luft-
20 spalt (Abstand B3) gegenüber den Zähnen (44.1, ...
44.n) der ersten Stellungsanwahleinheit (2) festzu-
legen und diese Stellungen der Stellungsgeberelemente
(44.1, ... 44.n) durch die ersten Stellungserfassungs-
elemente (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) zu erfassen
25 sind und
wobei weiterhin die Stellungsgebereinheit (1) entlang
der Längsachse (A) mit dem Fingerkörper (42) in der
Ausnehmung zu verschieben ist und dabei der zweite
Drehkörper (40) wenigstens teilweise auf der zweiten
30 Stellungsanwahleinheit (29) aufzusetzen und diese
Stellung durch das zweite Stellungserfassungselement
(57) zu erfassen ist und
- einen Basiskörper (4), dem eine quer zur Längsachse
(A) liegende Ebene (E) zugeordnet ist, auf dessen der
35 ersten Stellungsabgabereinheit (60) zugewandten Ober-
fläche (13; 56) wenigstens ein erster Permanentmagnet
(38; 58.1, ... 58.4) angeordnet ist,
wobei dem ersten Permanentmagneten (38; 58.1, ...

- 1 58.n) wenigstens teilweise gegenüberliegend in der
zweiten Stellungsabgabeeinheit ein zweiter Permanent-
magnet (8.1) angeordnet ist, und
- 5 - einer dritten Stellungsabgabeeinheit (13; 56) mit
wenigstens einem dritten Stellungserfassungselement
(8.1, 59.1, ...; 59'.1, ... 59'.n),
wobei die Stellungsgebereinheit (1) über die zweite
Stellungsanwahleinheit (60) gegenüber dem Basiskörper
(4) zweidimensional mit einer Verfahreinrichtung
10 (21.1, ... 21.4, 32.1, ... 32.4; 56, 58.1, ... 58.4)
zu verfahren ist und diese Stellung durch die dritten
Stellenerfassungselemente (8.1, 59.1, ... 59.n; 8.1,
59'.1, ... 59'.n) zu erfassen ist.
- 15 5. Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen, insbe-
sondere zur Anwahl eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer
Waschmaschinen-Steuerung, einer Fahrpedaleinrichtung
oder dergleichen (Rastwerk), die aufweist,
- 20 - eine Stellungsgebereinheit (1), die besteht aus
einer Welle (5.1), an die wenigstens ein erster zylin-
derförmiger Drehkörper (5, 5') angeordnet ist,
wobei der Drehkörper (5, 5') mit einer Außenverzahnung
versehen ist, bei der peripher radial nach außen zei-
gende Stellungsgeberzähne (11.1, ... 11.n) mit dazwi-
25 schenliegenden Stellungsgeberzahnücken (19.1, ...
19.n) angeordnet sind und
wobei dem ersten Drehkörper (5, 5') eine Magnetisie-
rungseinheit (11) zugeordnet ist, und
einem zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40), an
30 dessen Peripherie wenigstens ein Stellungsgeberelement
(41.1, ... 41.n) angeordnet ist,
wobei der zweite Drehkörper (40) mit dem ersten Dreh-
körper (5, 5') verbunden ist,
- 35 - eine wenigstens teilweise coaxial um den ersten Dreh-
körper (5, 5') der Stellungsgebereinheit (1) angeord-
nete erste Stellungsanwahleinheit (2), die aus einem
Zahnkranz (44) besteht, der mit einer Innenverzahnung
versehen ist, bei der peripher radial nach innen zei-

- 1 gende Zähne (44.1, ... 44.n) und dazwischenliegende
Zahnlücken angeordnet sind,
wobei im Zahnkranz (44) wenigstens teilweise wenig-
stens ein Dauermagnetkörper (44.1', ... 44.n') ange-
5 ordnet ist und
- eine erste Stellungsabgabeeinheit (60), die wenigstens
ein erstes Stellungserfassungselement (6.1, ... 6.n,
60.1, ... 60.n) aufweist,
wobei die Stellungsgebereinheit (1) um eine Längsachse
10 (A) zu bewegen ist und dabei die Stellungsgeberzähne
(11.1, ... 11.n) unter Belassung jeweils eines Luft-
spaltes (Abstand B3) gegenüber den Zähnen (44.1, ...
44.n) der ersten Stellungsanwahleinheit (2) festzu-
legen und diese Stellungen der Stellungsgeberelemente
15 (44.1, ... 44.n) durch die ersten Stellungserfassungs-
elemente (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) zu erfassen
sind und
 - einer Kippgehäuseeinheit (173, 184, 273, 284) als
20 dritte Stellungsanwahleinheit, in der wenigstens ein
Einzelgebermagnet (91.1, ... 91.n; 290.1) angeordnet
ist und die mit wenigstens einem Einzelgebermagnet
(189.1, ... 189.n; 291.1) versehene Stellungsgeber-
einheit (1) kardanisch gehalten ist, und
 - einer vierten Stellungsabgabeeinheit (20, 180.1, ...
25 180.n; 20, 281.1) mit wenigstens einem vierten Stel-
lungserfassungselement (197.1, ... 197.n; 297.1),
wobei die Stellungsgebereinheit (1) gegenüber der
Kippgehäuseeinheit (173, 184; 273, 284) zu verstellen
ist und diese Stellung durch die vierten Stellungser-
30 fassungselemente (197.1, ... 197.n; 297.1) zu erfassen
ist.
6. Vorrichtung zur Erzeugung von Anwahlstellungen, insbe-
sondere zur Anwahl eines Fahrzeug-Bordcomputers, einer
35 Waschmaschinen-Steuerung, einer Fahrpedaleinrichtung
oder dergleichen (Rastwerk), die aufweist,
- eine Stellungsgebereinheit (1), die besteht aus
einer Welle (5.1), an die wenigstens ein erster zylind-

1 derförmiger Drehkörper (5, 5') angeordnet ist,
wobei der Drehkörper (5, 5') mit einer Außenverzahnung
versehen ist, bei der peripher radial nach außen zei-
5 gende Stellungsgeberzähne (11.1, ... 11.n) mit dazwi-
schenliegenden Stellungsgeberzahnluken (19.1, ...
19.n) angeordnet sind und
wobei dem ersten Drehkörper (5, 5') eine Magnetisie-
rungseinheit (11) zugeordnet ist,
einem zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40), an
10 dessen Peripherie wenigstens ein Stellungsgeberelement
(41.1, ... 41.n) angeordnet ist,
wobei der zweite Drehkörper (40) mit dem ersten Dreh-
körper (5, 5') verbunden ist und
einem am zweiten zylinderförmigen Drehkörper (40) vor-
15 gespannt gehaltenen Fingerkörper (42),
- eine wenigstens teilweise koaxial um den ersten Dreh-
körper (5, 5') der Stellungsgebereinheit (1) angeord-
nete erste Stellungsanwahleinheit (2), die aus einem
Zahnkranz (44) besteht, der mit einer Innenverzahnung
20 versehen ist, bei der peripher radial nach innen zei-
gende Zähne (44.1, ... 44.n) und dazwischenliegende
Zahnluken angeordnet sind,
wobei im Zahnkranz (44) wenigstens teilweise wenig-
stens ein Dauermagnetkörper (44.1', ... 44.n') ange-
25 ordnet ist,
- eine erste Stellungsabgabereinheit (60), die wenigstens
ein erstes Stellungserfassungselement (6.1, ... 6.n,
60.1, ... 60.n) aufweist,
- eine zweite Stellungsanwahleinheit (29), die eine Aus-
30 nehmung aufweist, durch die der Fingerkörper (42) zu
führen ist, und
- eine zweite Stellungsabgabereinheit (8, 29), die wenig-
stens ein zweites Stellungserfassungselement (57) auf-
weist,
35 wobei die Stellungsgebereinheit (1) um eine Längsachse
(A) zu bewegen ist und dabei die Stellungsgeberzähne
(11.1, ... 11.n) unter Belassung jeweils eines Luft-
spaltes (Abstand B3) gegenüber den Zähnen (44.1, ...

- 1 44.n) der ersten Stellungsanwahleinheit (2) festzu-
 legen und diese Stellungen der Stellungsgeberelemente
 (44.1, ... 44.n) durch die ersten Stellungserfassungselemente (6.1, ... 6.n, 60.1, ... 60.n) zu erfassen
5 sind und
 wobei weiterhin die Stellungsgebereinheit (1) entlang
 der Längsachse (A) mit dem Fingerkörper (42) in der
 Ausnehmung zu verschieben ist und dabei der zweite
 Drehkörper (40) wenigstens teilweise auf der zweiten
10 Stellungsanwahleinheit (29) aufzusetzen und diese
 Stellung durch das zweite Stellungserfassungselement
 (57) zu erfassen ist und
 - einer Kippgehäuseeinheit (173, 184, 273, 284) als
 dritte Stellungsanwahleinheit, in der wenigstens ein
15 Einzelgebermagnet (91.1, ... 91.n; 290.1) angeordnet
 ist und die mit wenigstens einem Einzelgebermagnet
 (189.1, ... 189.n; 291.1) versehene Stellungsgeber-
 einheit (1) kardanisch gehalten ist, und
 - einer vierten Stellungsabgabereinheit (20, 180.1, ...
20 180.n; 20, 281.1) mit wenigstens einem vierten Stel-
 lungserfassungselement (197.1, ... 197.n; 297.1),
 wobei die Stellungsgebereinheit (1) gegenüber der
 Kippgehäuseeinheit (173, 184; 273, 284) zu verstellen
 ist und diese Stellung durch die vierten Stellungser-
25 fassungselemente (197.1, ... 197.n; 297.1) zu erfassen
 ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5
oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (5.1) und
30 der erste zylinderförmige Drehkörper (5, 5') aus einem
 magnetisch leitenden Material bestehen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß die Welle (5.1) und der erste Dreh-
35 körper (5, 5') einstückig hergestellt sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß die Magnetisierungseinheit wenig-

- 1 stens aus einer Spule (11) besteht, die auf der Welle
 (5.1) wenigstens teilweise und an dem ersten Drehkörper
 (5, 5') wenigstens teilweise angeordnet ist.
- 5 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
 gekennzeichnet, daß die erste Stellungsabgabeeinheit ein
 Scheibenkörper (60) ist, auf dem gegenüber wenigstens
 einer Dauermagneteinheit (6.1, ... 6.n) ein erstes Hall-
10 Element (60.1, ... 60.n) angeordnet ist, zwischen denen
 die Stellungsgeberelemente (41.1, ... 41.n) als am zwei-
 ten Drehkörper (40) beabstandet gehaltene magnetisch
 leitfähige Fähnchen zu bewegen und festzustellen sind.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch
 gekennzeichnet, daß
- der Basiskörper (4) an seiner quer zur Längsachse (A)
 liegenden, der zweiten Stellungsanwahleinheit zuge-
 wandten Oberfläche (13), deren Lage etwa der Ebene (E)
 entspricht, vier Kreuzanordnungen (21.1, ... 21.4) auf-
20 weist, die jeweils paarig an den ein Koordinatensystem
 bildenden Achsen (X, Y) angeordnet sind,
 - die Kreuzanordnungen (21.1, ... 21.4) jeweils aus zwei
 im Material des Basiskörpers (4) eingearbeiteten Ril-
 len (21.1, 22.2) bestehen, deren Schnittpunkte (P) und
25 eine der Rillen an der jeweiligen Koordinatenachse (X,
 Y) liegen, und
 - ein inneres Gehäuse (20) vorgesehen ist, das wenig-
 stens die Stellungsgebereinheit (1) und die erste
 Stellungsabgabe- und -erfassungseinheit umgibt, und
30 dessen dem Basiskörper (4) hier zugewandte, die Ebene
 (E) parallel angeordnete Wand (23) mit über die Wand-
 ebene hinausragenden und innerhalb der Kreuzanordnun-
 gen bewegbaren Führungselementen (32.1, ... 32.4) ver-
 sehen sind, wobei die Führungselemente (32.1, ...
35 32.4) untereinander identisch beabstandet sind, wie
 die Schnittpunkte (P) der die Kreuzanordnung bildenden
 Rillen (22.1, 22.2).

- 1 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch
gekennzeichnet, daß
- 5 - die Stellungsgebereinheit (1) oder eine der Stellungs-
anwahleinheiten wenigstens mit einem ersten Magnethal-
tekörper (80) abstützt, der einen zentral angeordneten
Permanentmagnet (48) besitzt, der vorzugsweise in
einer weiteren Ebene (E1), die eine Innenfläche (83)
des ersten Magnethaltekörpers (80) zugeordnet ist,
liegt und
- 10 - der Basiskörper (4) einer ein Koordinatensystem (X1,
Y1) bildenden Permanentmagnet-Anordnung (58) aufweist,
die in einen zweiten Magnethaltekörper (90) derart
eingelassen ist, daß die zur Permanentmagnet-Anordnung
(58) gehörenden Permanent-Magnete (58.1, ... 58.4) mit
- 15 ihrer Außenfläche (54) auf einer Innenfläche (46) des
zweiten Magnethaltekörpers (90) liegen, die mit der
Innenfläche (83) des ersten Magnethaltekörpers (80) im
Kontakt steht, und die paarweise an einer jeweiligen
Koordinatenachse des Koordinatensystems (X1, Y1) ange-
ordnet sind.
- 20
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4, 5 und 10 bis
12, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Stellungsan-
wahleinheit ein in einem Hülsenelement (29) an einem
- 25 magnetisch leitfähigen Boden (27) gehaltener Permanent-
Tippschaltmagnet (8) ist, wobei der im Hülsenelement
(29) gehaltene Permanent-Tippschaltmagnet (8) zugleich
die zweite Stellungsabgabereinheit ist, deren Stellungs-
änderung durch ein zweites Hohlelement (27) als zweites
Stellungsabgabeelement zu erfassen ist.
- 30
14. Vorrichtung nach Anspruch 2, 4, 5, 6 und 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß der Permanent-Kippschaltmag-
net (8) bei magnetisch angezogener Stellung am ferriti-
schen Boden (27) die Stellungsgebereinheit (1) über den
Fingerkörper (42) vorgespannt in dem Hülsensegment (29)
gehalten ist.
- 35

- 1 15. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die dritte Abgabeeinheit wenigstens durch den
zweiten Permanentmagneten (8.1, 48) gebildet ist, dessen
Stellungsänderung durch die dritten Erfassungselemente
5 als dritte Hall-Elemente (8.1, ...) zu erfassen ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch
gekennzeichnet, daß die Kippgehäuseeinheit als ein Kipp-
gehäuse (173; 273) als wenigstens teilweise einseitig
10 verschlossener Hohlzylinder oder Hohlquader ausgebildet
ist, dessen offene Seite wenigstens teilweise durch
einen Deckel (184; 284) verschlossen ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 16, dadurch
15 gekennzeichnet, daß das Kippgehäuse (173; 273) und der
Deckel (184; 284) zugleich die dritte Stellungsanwahl-
einheit ausbilden, in denen die Stellungsgebereinzelmagnete
(190.1, ... 190.n; 290.1) angeordnet sind.
- 20 18. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
daß die Führungselemente (32.1, ... 32.4) Kugeln sind,
die jeweils in eine der Wand (23) des inneren Gehäuses
(20) eingearbeitete Vertiefung (33) geführt sind.
- 25 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 18, dadurch
gekennzeichnet, daß der Basiskörper (4) Teil eines
äußeren, vorzugsweise zylindrischen Gehäuses (10) ist,
die das innere Gehäuse (20) wenigstens teilweise umgibt.
- 30 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet,
daß das äußere Gehäuse (10) an seiner dem Basiskörper
(4) gegenüberliegenden Wand (14) mit Öffnungen (14.1,
... 14.n) für die Aufnahme von Verbindungselementen
(14.1.1, ... 14.1.n), die das innere Gehäuse mit einem
35 Betätigungs-knopf (30) verbinden, versehen ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch
gekennzeichnet, daß die Welle (5.1) einseitig mit einem

1 Betätigungsknopf (13) versehen ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet,
daß der Betätigungsknopf (13) knopfförmig ausgebildet
5 ist und wenigstens teilweise das innere Gehäuse (20)
 umgibt.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 und 20, dadurch
gekennzeichnet, daß der Betätigungsknopf (13) eine die
10 Handhabung erleichternde Mulde (34) aufweist.

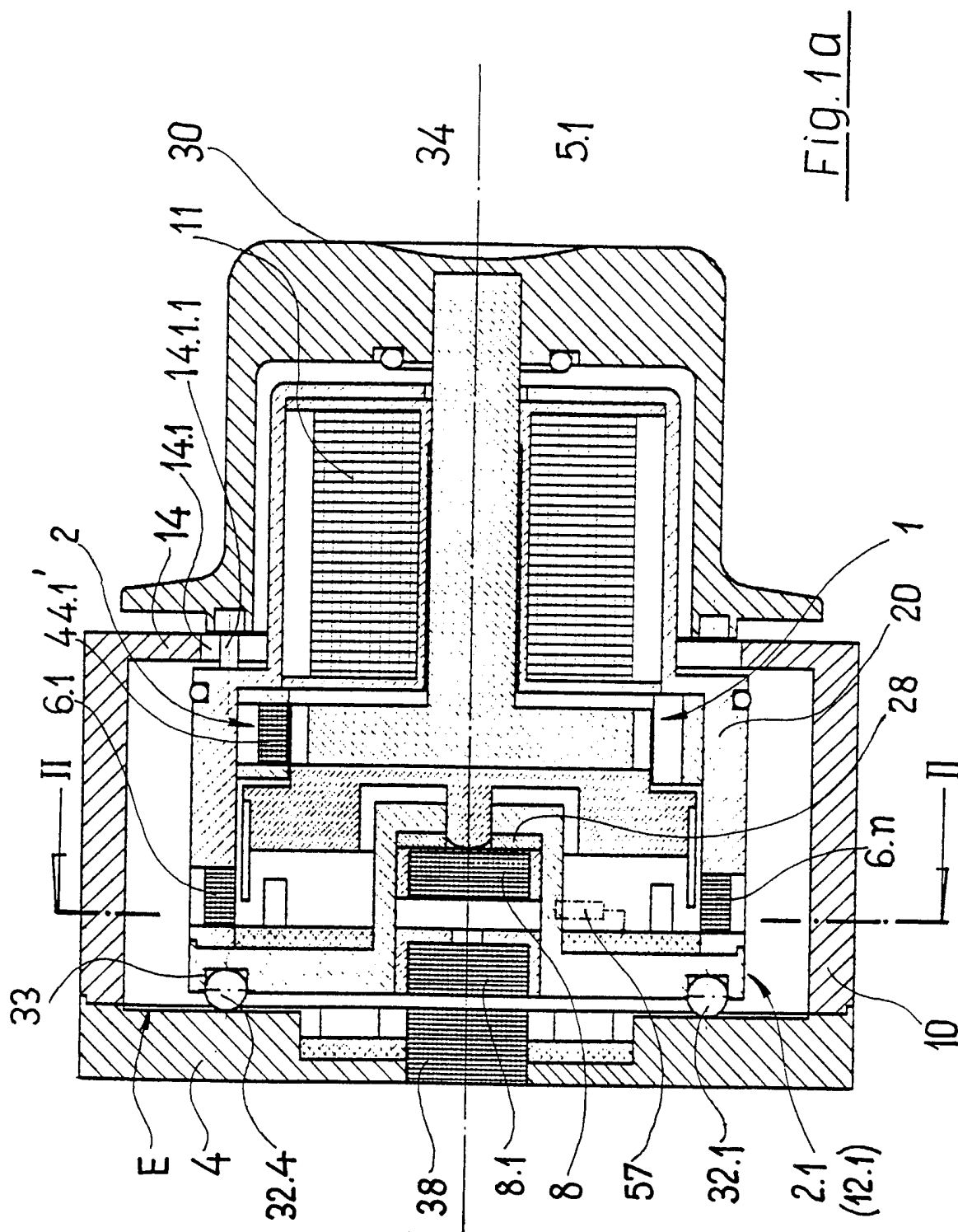
15

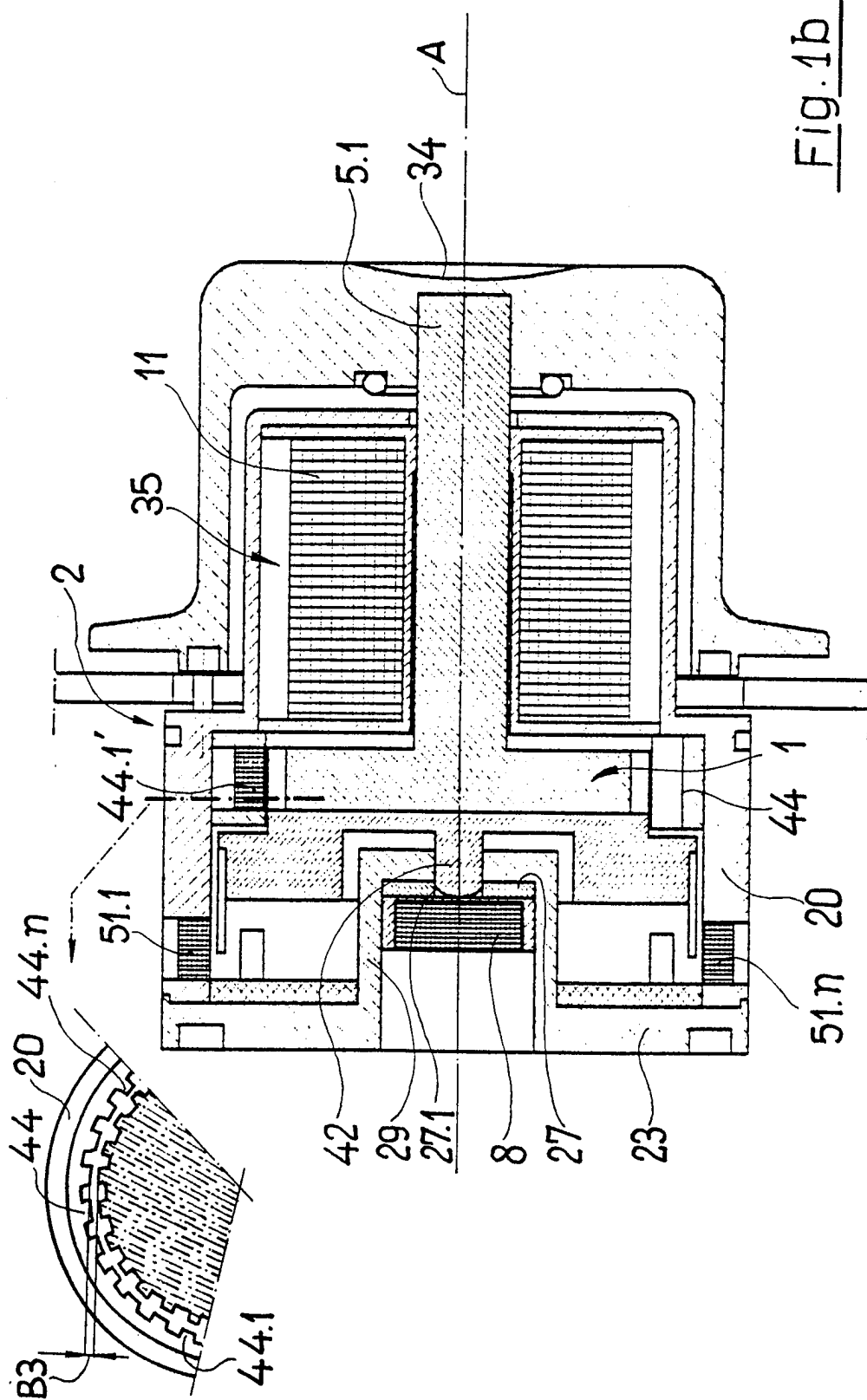
20

25

30

35





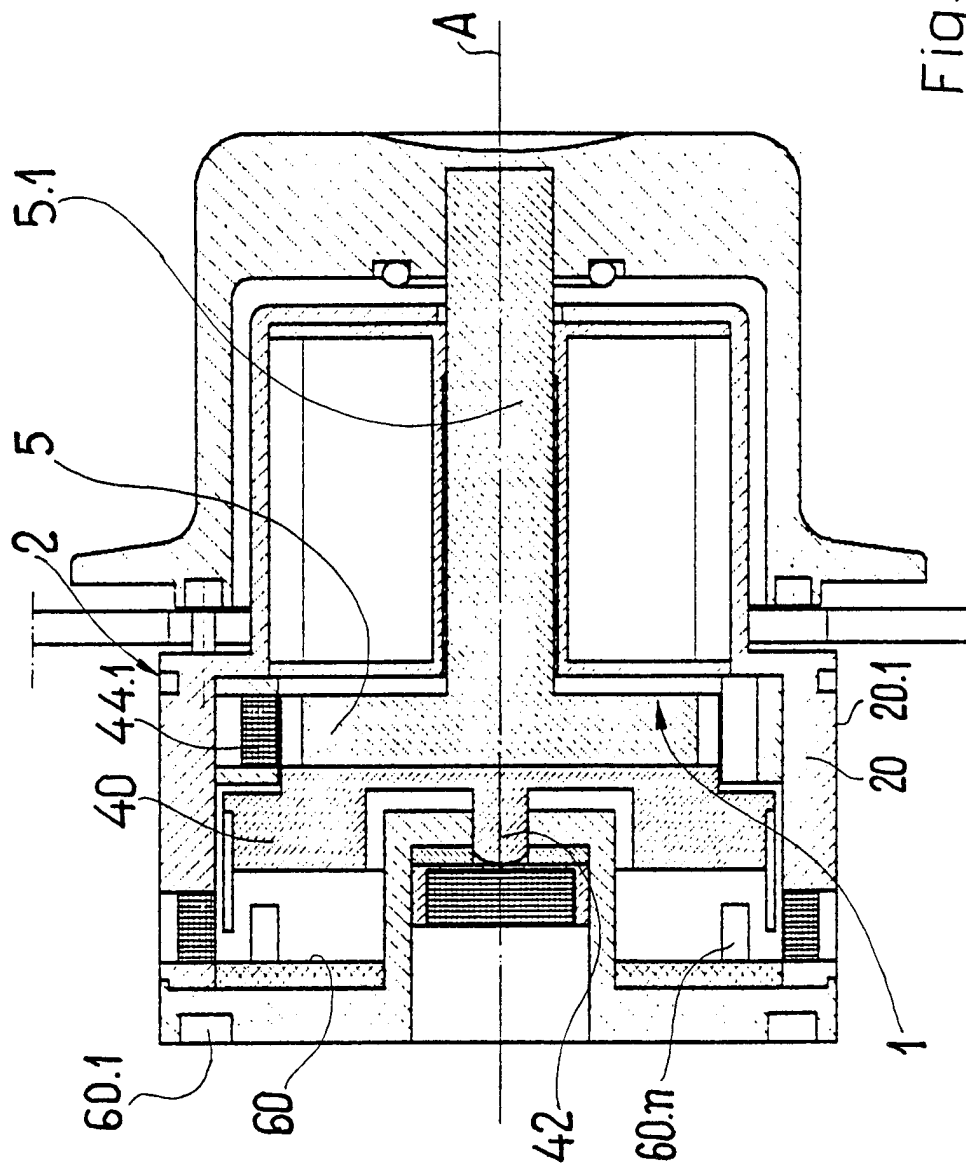


Fig. 1C

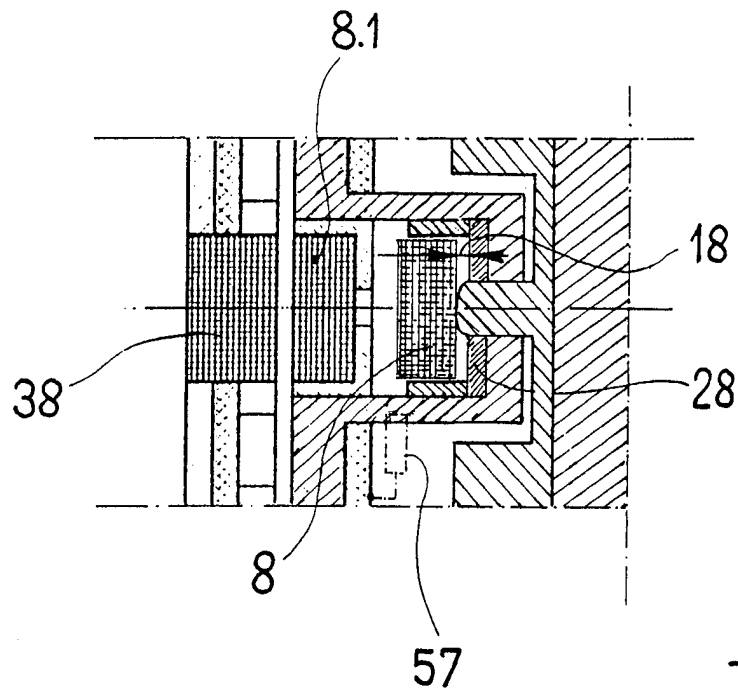


Fig. 1d

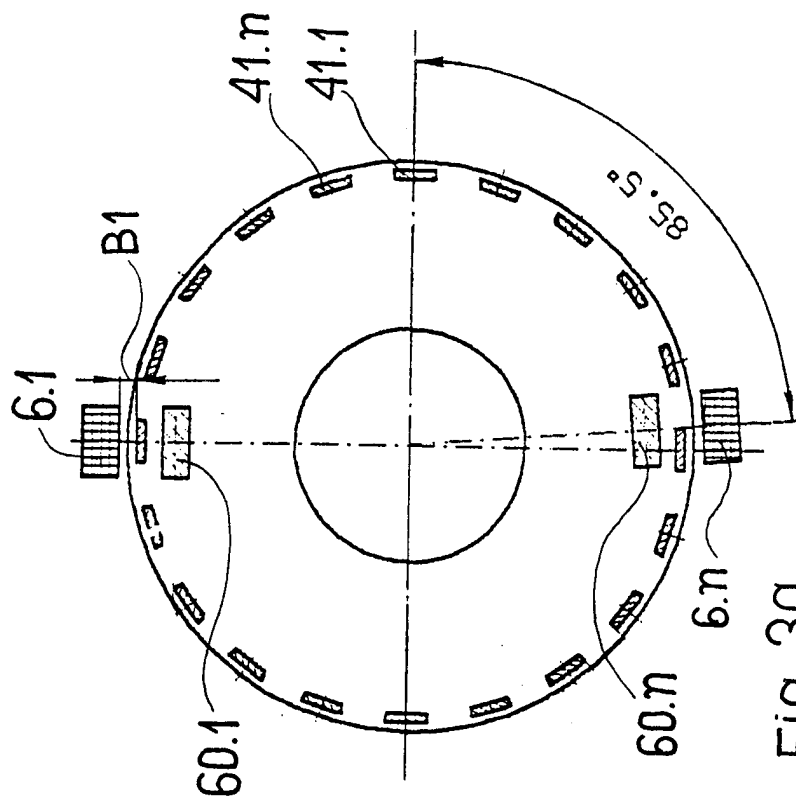


Fig. 3a

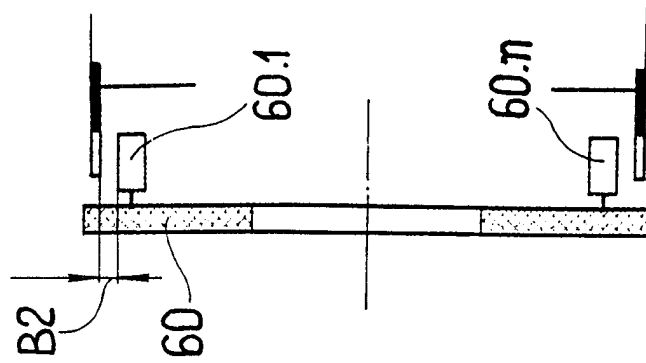


Fig. 3b

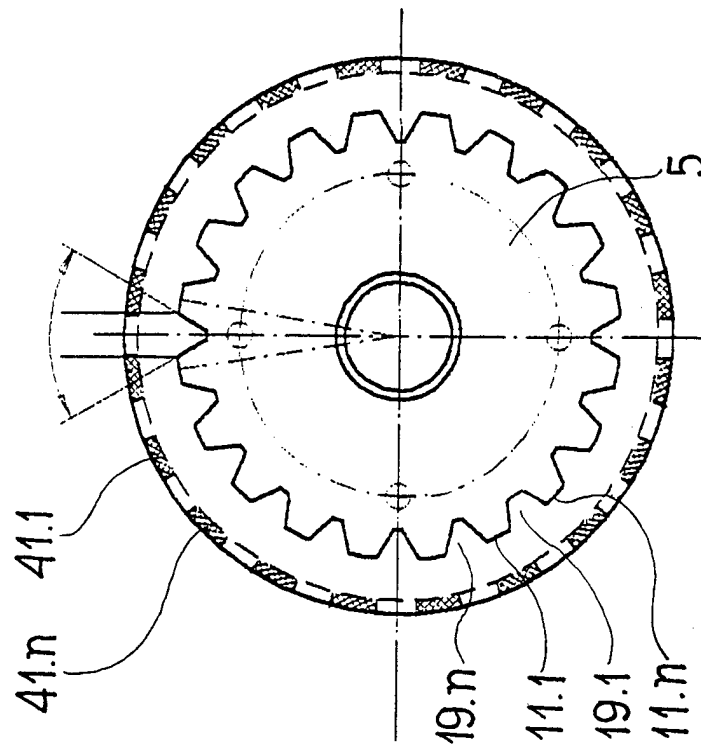


Fig. 4a

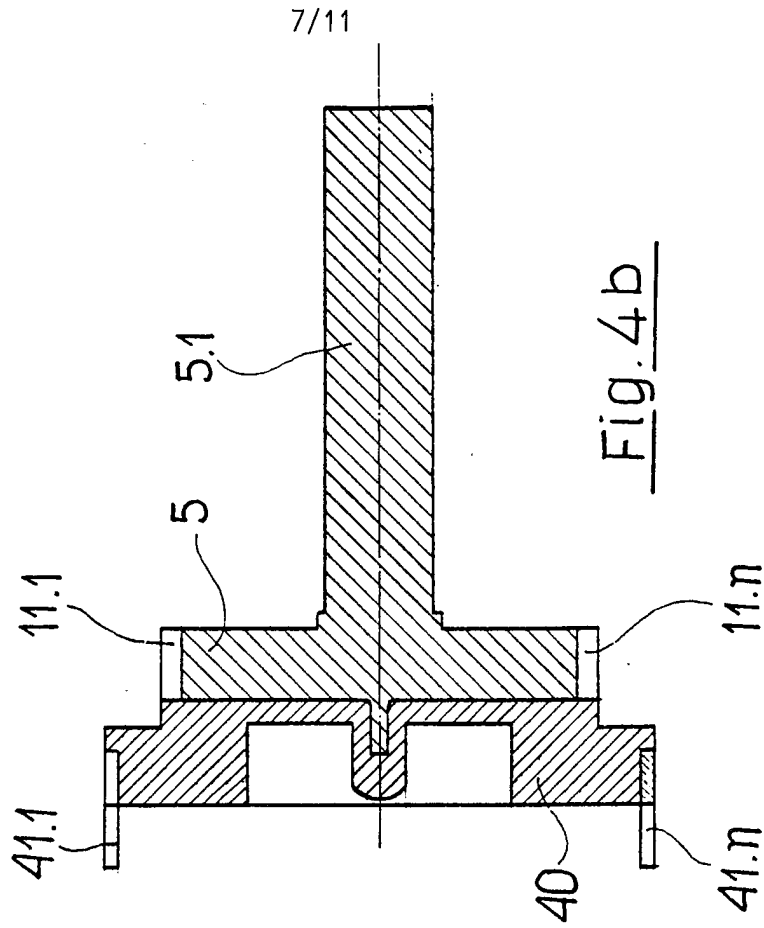
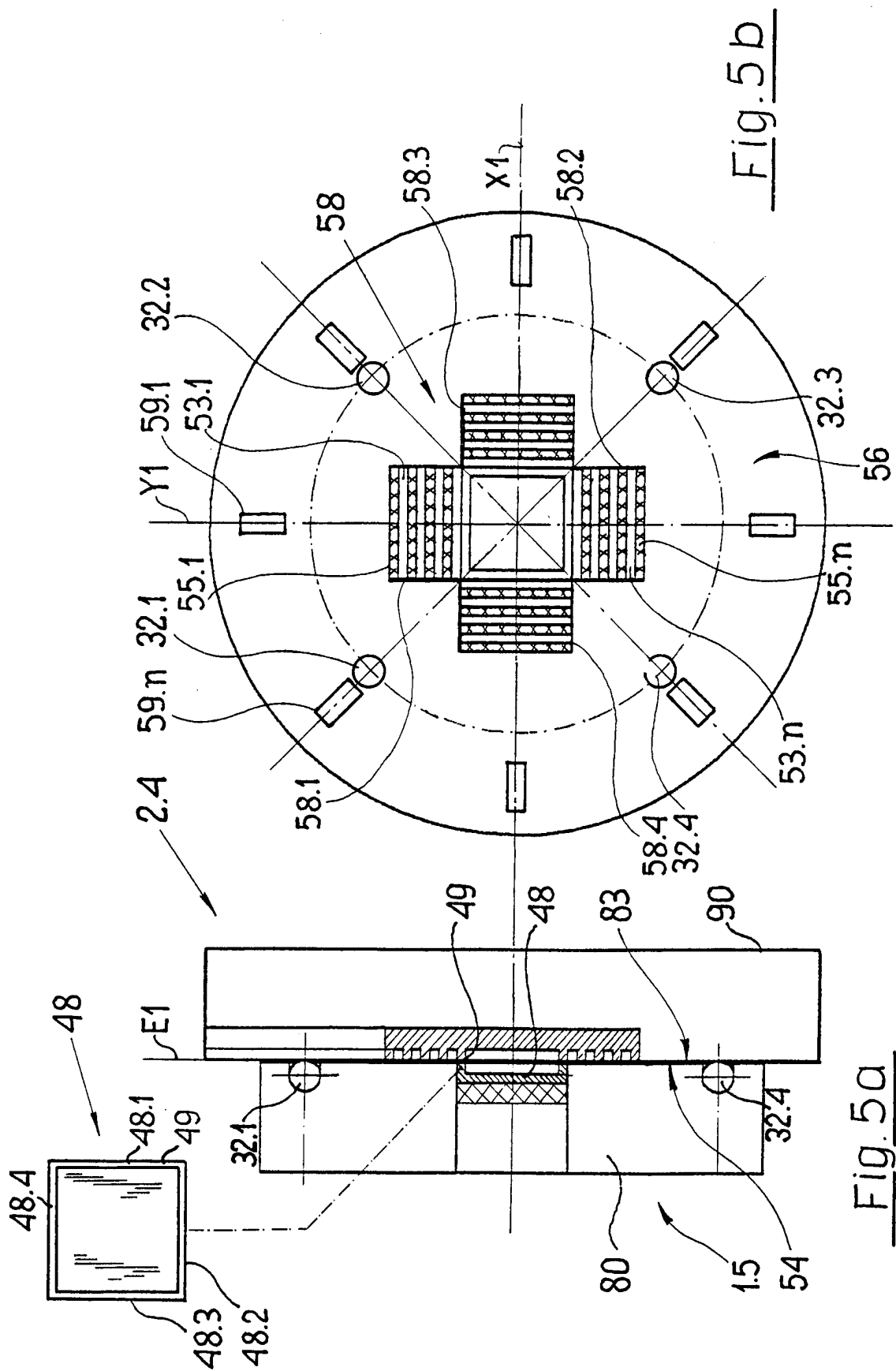
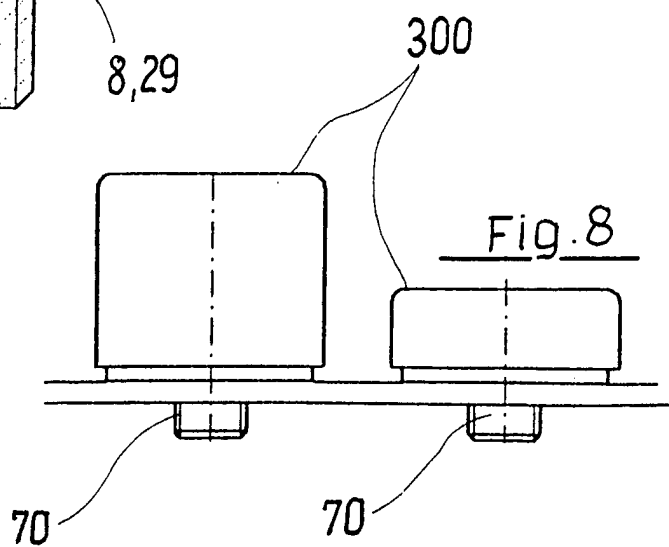
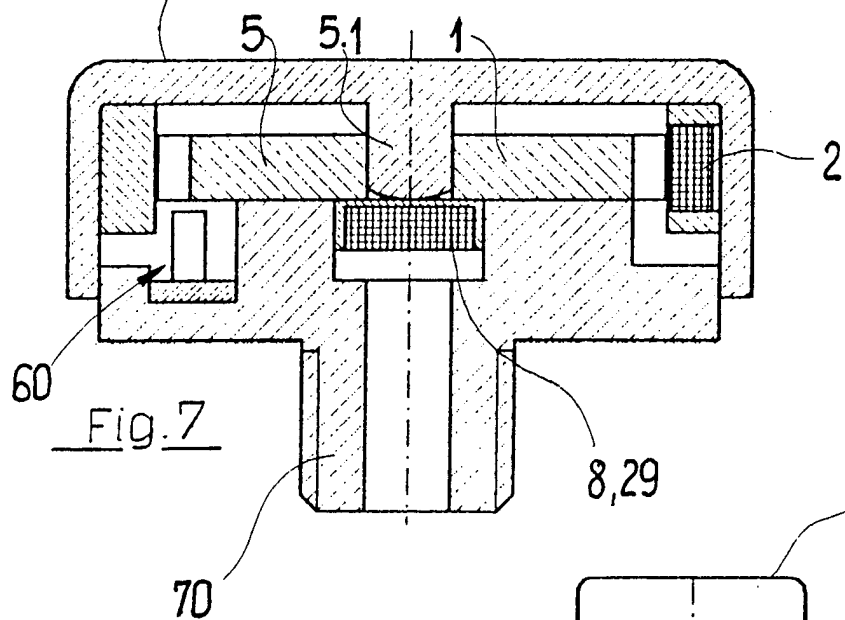
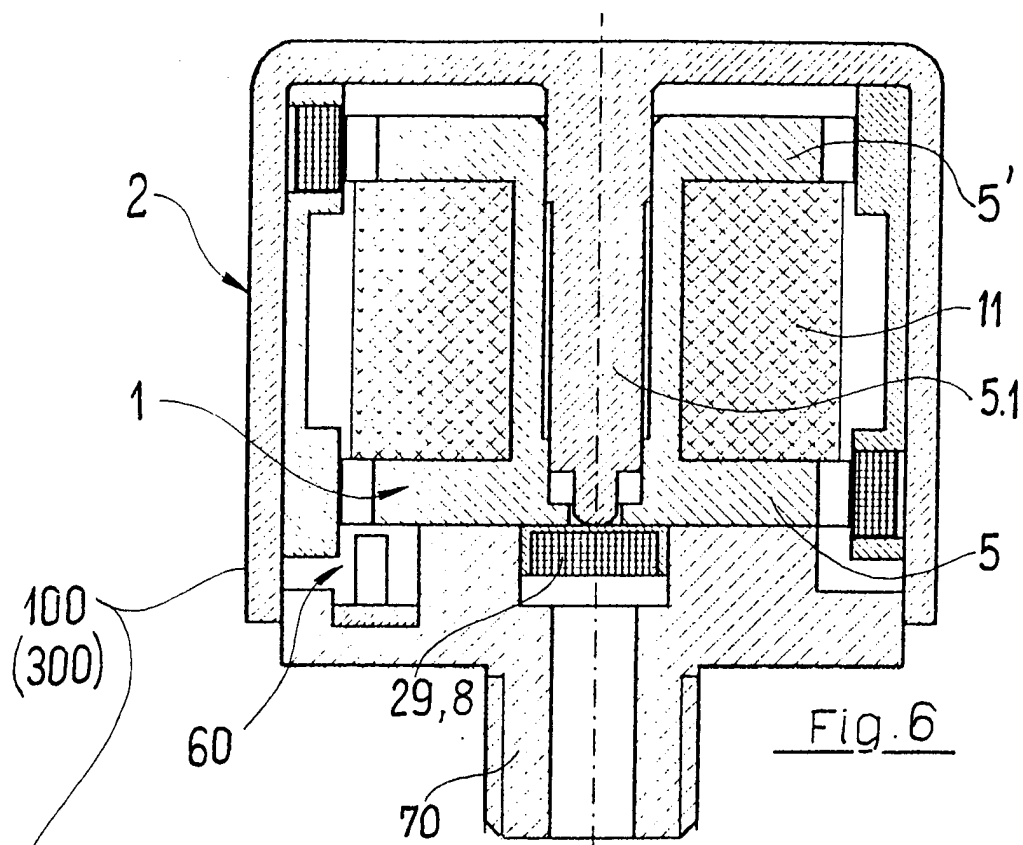


Fig. 4b





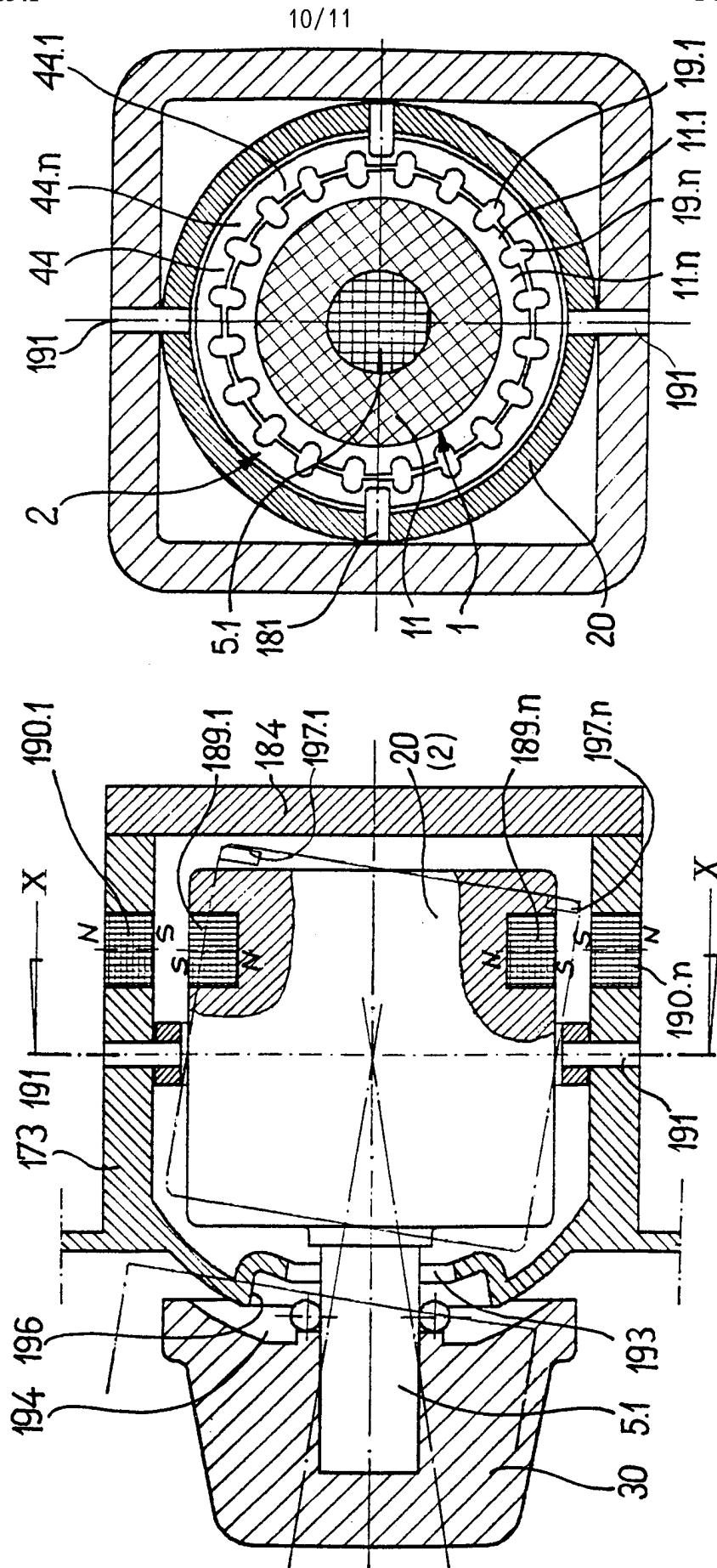


Fig. 9

Fig. 10

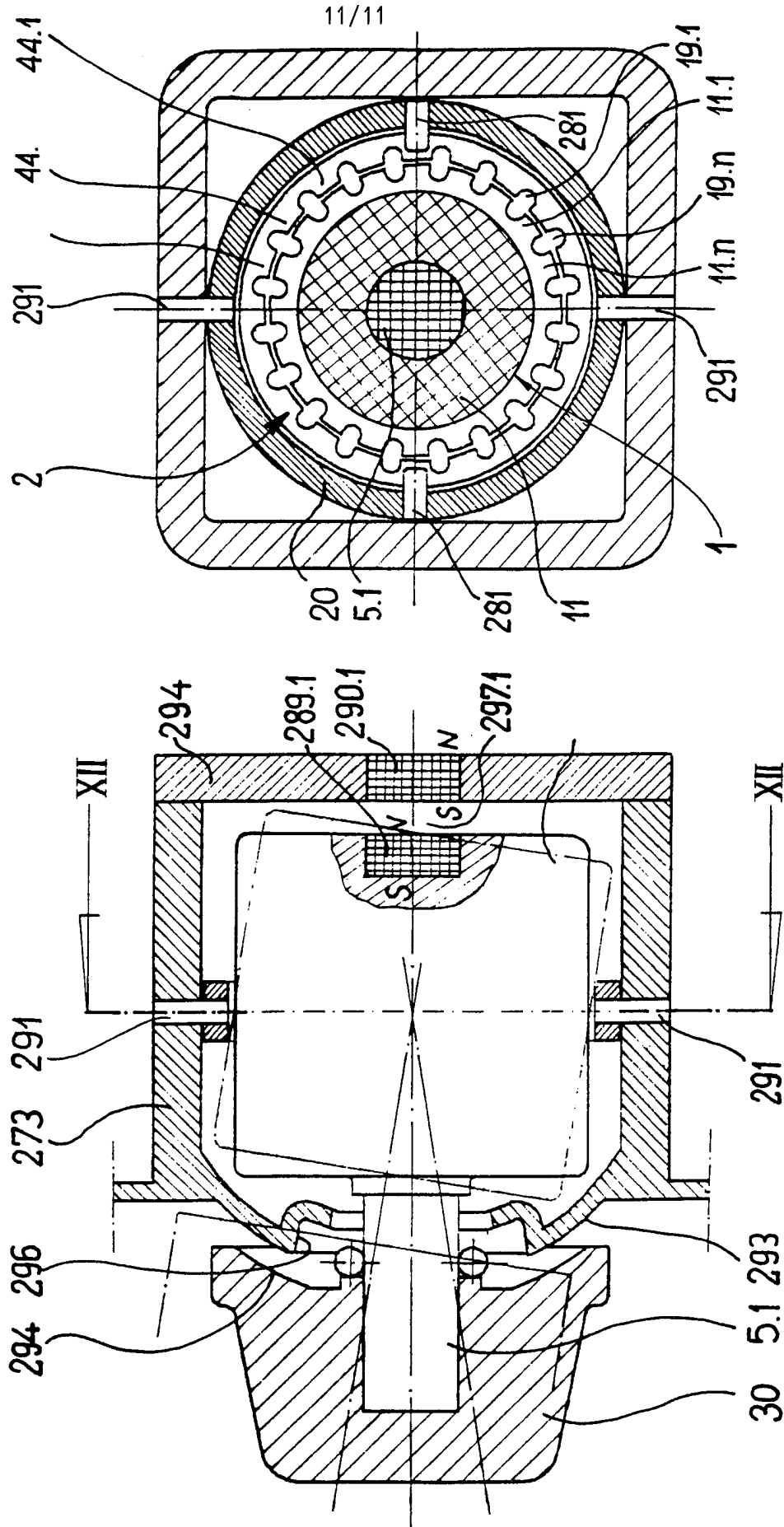


Fig. 11

Fig. 12