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 :
B62J 6/00, 6/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/18739

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. Juli 1995 (13.07.95)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH95/00004

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Januar 1995 (11.01.95)

(30) Prioritätsdaten:
74/94-9 11. Januar 1994 (11.01.94) CH

(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHWALLER, Edwin [CH/CH]; Kirchbergstrasse 68, CH-5024 Küttigen (CH).

(74) Anwalt: ABATRON-PATENTBUERO AG; Altstetterstrasse 224, CH-8048 Zürich (CH).

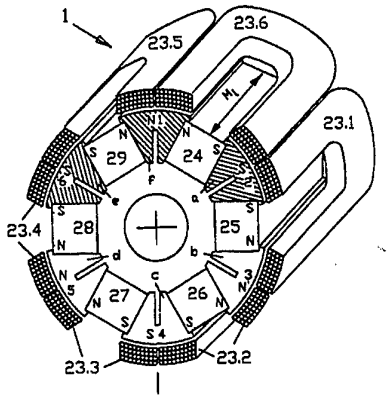
(81) Bestimmungsstaaten: AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO Patent (KE, MW, SD, SZ).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: BICYCLE LIGHTING SYSTEM AND GENERATOR

(54) Bezeichnung: FAHRRADBELEUCHTUNGSSYSTEM UND GENERATOR

(57) Abstract



A new type of bicycle lighting system has a high-capacity dynamo system (1, 5), including a dynamo generator (1), and a converter (5) connected thereto and to the lighting bodies to convert the electric power generated by the dynamo generator (1) into light and at the same time into a regulated direct voltage for loading a battery. The dynamo generator (1) consists of an inner and an outer circle (21, 22) that rotate both around a fixed, air-core coil (23). The pole pieces form together with the fixed air-core coil a high-capacity generator that reaches at least 90 % efficiency. This capacity ensures that the dynamo system (1, 5) generates enough electric energy to load the battery and at the same time to feed front and rear lights (2, 3) from a minimum driving speed of about 5 km/h. As long as the minimum driving speed is not exceeded, the converter (5) and the front and rear lights (2, 3) are additionally fed by the battery (parking light). Electronic components, such as a threshold value device (12-16) and a delay circuit (17) ensure that the disclosed bicycle lighting system generates a constant lighting voltage of about 6 V and that the ratio of distribution between the energy required for generating light and the energy required for loading the accumulator battery (4) lies between 1 and 2:1, regardless of the speed from about 5 km/h. When the battery (4) fails, the dynamo generator (1) feeds the light sources directly through the dynamo system.

(57) Zusammenfassung

Ein neuartiges Fahrradbeleuchtungssystem weist ein Hochleistungsdynamosystem (1, 5) einschließlich eines Dynamogenerators (1) und einer damit und mit den Beleuchtungskörpern verbundene Wandleranordnung (5) auf, die die vom Dynamogenerator (1) erzeugte elektrische Leistung zur Lichterzeugung und gleichzeitig zum Laden einer Batterie in eine geregelte Gleichspannung umsetzt. Der Dynamogenerator (1) besteht aus einem Innen- und einem Außenkreis (21, 22), die beide um eine feststehende, eisenlose Spule (23) rotieren, und die Polschuhe bilden in Verbindung mit der stehenden eisenlosen Spule eine hochleistungsfähige Generatoranordnung, mit der ein Wirkungsgrad von mindestens 90 % erreichbar ist. Mit dieser Leistung ist sichergestellt, daß das Dynamosystem (1, 5) ab einer Mindestfahrgeschwindigkeit von etwa 5 km/h eine zum Laden der Batterie und gleichzeitig zur Speisung eines Vorder- und Rücklichts (2, 3) ausreichende elektrische Energie erzeugt. Solange die Mindestfahrgeschwindigkeit nicht überschritten wird, wird die Wandleranordnung (5) sowie das Vorder- und Rücklicht (2, 3) zusätzlich von der Batterie gespeist (Standlicht). Elektronische Komponenten, wie eine Schwellwertvorrichtung (12-16) und ein Verzögerungskreis (17) stellen sicher, daß das vorgeschlagene Fahrradbeleuchtungssystem eine konstante Beleuchtungsspannung von etwa 6 V erzeugt und eine Aufteilung der zum Lichterzeugen benötigten Energie und zum Laden der Akkumulatorbatterie (4) benötigten Energie im Verhältnis von 1-2:1 im wesentlichen unabhängig von der Geschwindigkeit ab etwa 5 km/h möglich ist. Bei Ausfall der Batterie (4) versorgt der Dynamogenerator (1) die Lichtquellen durch das Dynamosystem direkt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

Fahrradbeleuchtungssystem und Generator

Die Erfindung betrifft ein Fahrradbeleuchtungssystem mit einem von einem fahrenden Fahrrad antreibbaren und an diesem angebrachten Dynamosystem, wenigstens einem Vorderlicht, wenigstens einem Rücklicht, die jeweils vom Dynamosystem mit elektrischer Leistung gespeist werden, und mit einer Wandleranordnung, die vom Dynamosystem erzeugte elektrische Leistung zur Lichterzeugung und zum Laden einer Akkumulatorbatterie in eine geregelte Gleichspannung umsetzt. Die Erfindung betrifft auch einen Generator für allgemeine Anwendungen, insbesondere jedoch zur Verwendung als Fahrraddynamosystem.

Herkömmliche und auf dem Markt befindliche Fahrradbeleuchtungssysteme müssen hinsichtlich der elektrischen Leistung und Spannung die gesetzlich vorgeschriebenen Normen erfüllen. Letztere schreiben für die den Beleuchtungskörpern anliegende Ausgangsspannung des Dynamos bei 15 km/h und darüber hinaus eine maximale Spannung von 7 V vor. Der Mindestwert der Dynamoausgangsspannung darf laut gesetzlicher Vorschrift zwischen 5 km/h (3 V) bis 15 km/h (5,8 V) und darüber hinaus nicht abfallen (siehe Fig. 5a). Aufgrund dieser Vorschriften erlauben es die heutigen Systeme, lediglich 1,4 W Leistung bei einer Fahrgeschwindigkeit von 5 bis 6 km/h zu erbringen. Würde man diese Leistung bei den heute üblichen Dynamos erhöhen, so wäre es physikalisch unmöglich, bei 15 km/h und darüber hinaus die gesetzlich vorgeschriebene Maximalspannung von 7 V einzuhalten. Nur durch Belastungsmaßnahmen wäre es möglich, das Überschreiten dieser gesetzlichen Maximalwerte zu verhindern. Dies hätte zur Folge, daß die Verlustleistung stark ansteigen und der Wirkungsgrad erheblich verschlechtert würde.

Folglich sind herkömmliche Fahrradbeleuchtungssysteme im unteren Geschwindigkeitsbereich für die Ladung einer Akkumulatorbatterie nicht zusätzlich belastbar. Erst ab einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 15 km/h erzeugen herkömmliche Dynamos genügend Leistung, die für das Laden einer Akkumulatorbatterie genutzt werden könnte, da der Wirkungsgrad herkömmlicher Systeme unterhalb der genannten Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h sehr gering ist (Seitendynamos haben einen Wirkungsgrad von etwa 17% bis 24%, Walzendynamos höchstens 30% bis 35% und Nabendynamos einen Wirkungsgrad von ca. 40%). Oberhalb der Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h sinkt durch die Leistungsaufnahme beim Laden der Akkumulatorbatterie der Wirkungsgrad zusätzlich ab. Durch diesen Umstand muß der Fahrradfahrer zusätzlich Kraft für die Betätigung des Dynamos aufwenden.

Fachkreise haben diesen Umstand bemängelt und erkannt, daß die herkömmlichen Dynamos und Fahrradbeleuchtungssysteme nicht dem Stand des heutigen Wissens entsprechen.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein dem Stand der heutigen Technik und modernen Anforderungen angepaßtes Fahrradbeleuchtungssystem in Kombination mit einem Generator zu schaffen, welches überdies eine wirtschaftlich günstige Lösung sein soll.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Dynamosystem zu schaffen, welches hinsichtlich seiner Konstruktion, seiner Leistungsmerkmale und seiner Herstellungskosten die Anforderungen des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems erfüllt.

Zur Lösung der obigen Aufgabe liegt der vorliegenden Erfindung die Erkenntnis zugrunde, daß ein zufriedenstellendes Fahrradbeleuchtungssystem nur mit einem

Dynamogenerator realisiert werden kann, der einen beträchtlich erhöhten Wirkungsgrad aufweist.

Erfindungsgemäß ist ein gattungsgemäßes Fahrradbeleuchtungssystem dadurch gekennzeichnet, daß das Dynamosystem so angeordnet und aufgebaut ist, daß es ab einer Mindestfahrgeschwindigkeit von etwa 5 bis 7 km/h eine zum Laden der Batterie und gleichzeitig zur Speisung des Vorder- und Rücklichts ausreichende elektrische Leistung erzeugt, und die Wandleranordnung eine auf- und abwärts wandelnde Funktion hat und zusätzlich von der Batterie gespeist wird, solange die Mindestfahrgeschwindigkeit unterschritten wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Wandleranordnung eine Energiewandler- und -begrenzervorrichtung und eine eine gleichgerichtete Dynamoausgangsspannung erfassende Schwellwertvorrichtung auf, wobei, wenn die Schwellwertvorrichtung ein Überschreiten einer bestimmten Mindestspannung des Dynamogenerators erfaßt, die von der Batterie gelieferte Spannung über eine elektronische Schaltvorrichtung zusätzlich zur gleichgerichteten Ausgangsspannung des Dynamogenerators der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung zugeführt wird, und wobei die Ausgangsspannungen der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung beim Batteriebetrieb in einem ersten, konstanten Ausgangsspannungsbereich U_{a1} und bei Dynamobetrieb in einem zweiten, konstanten Ausgangsspannungsbereich U_{a2} liegt, der oberhalb des ersten Ausgangsspannungsbereichs liegt und eine Batterieladevorrichtung oberhalb einer zwischen dem ersten und dem zweiten Ausgangsspannungsbereich liegenden Ausgangsladespannung aktiviert wird (siehe Fig. 5 a) bis 5 c)).

Der erste, konstante Ausgangsspannungsbereich U_{a1} der Wandleranordnung liegt bevorzugt in einem fix eingestellten Bereich von 4,5 bis 6 V. Der Eingangsspannungsbereich des Wandlers liegt bei dieser Betriebsart zwischen 0,8 V minimaler Schwellwertspannung und einer maximalen Umschaltspannung von 4,8 V. Der zweite Ausgangsspannungsbereich U_{a2} der Wandleranordnung liegt bevorzugt in einem Bereich zwischen 6,2 und 7 V, bevorzugt über 6,4 V. Bei dieser Betriebsart liegt der Eingangsspannungsbereich des Wandlers in einem anfänglichen Geschwindigkeitsbereich zwischen ca. 5 V und geht dann bis maximal 80 V (bei etwa 80 km/h) (siehe Fig. 5a) und 5c)). Bei dieser erfindungsgemäßen Einstellung der Wandleranordnung wird die gesetzliche Norm bei jeder Fahrgeschwindigkeit ideal erfüllt. Die Kombination eines Dynamogenerators mit hohem Wirkungsgrad mit der Wandleranordnung und der Akkumulatorbatterie ermöglicht ein kombiniertes Batterielade-, Standlicht- und Fahrtbeleuchtungssystem. Die Wandleranordnung wird sowohl von der Batterie als auch direkt vom Dynamogenerator betrieben.

Bevorzugt begrenzt die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung die Ausgangsleistung der Wandleranordnung konstant auf 4 bis 6 W, bevorzugt auf 4,5 W bis 5 W. Dadurch ist auch die Kurzschlußsicherheit der Batterie und des Dynamogenerators sowie des Dynamosystems gewährleistet.

In weiterer bevorzugter Ausbildung weist die Wandleranordnung weiterhin auf: eine Gleichrichterschaltung zur Erzeugung einer gleichgerichteten und geglätteten Dynamoausgangsspannung, die der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung zugeführt wird, ein erstes Spannungsteilernetzwerk, das eine erste, gleichgerichtete und zur Fahrgeschwindigkeit proportionale Ausgangsspannung des Dynamogenerators in eine erste Teilspannung umsetzt und diese

Teilspannung einem ersten Schwellwertschalter zuführt, ein zweites Spannungsteilernetzwerk, das die gleichgerichtete, zur Fahrgeschwindigkeit proportionale Ausgangsspannung des Dynamogenerators in eine zweite Teilspannung umsetzt und diese einem zweiten Schwellwertschalter zuführt, wobei der erste Schwellwertschalter die Batteriespannung der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung über die elektronische Schaltvorrichtung anlegt, wenn die gleichgerichtete Ausgangsspannung des Dynamogenerators eine erste, vom ersten Schwellwertschalter erfaßte Schwellenspannung überschritten hat, und der zweite Schwellwertschalter der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung ein Signal zum Umschalten ihrer Ausgangsspannung von der ersten zur zweiten, konstanten Ausgangsspannung und umgekehrt jeweils bei einem von dem zweiten Schwellwertschalter erfaßten Unter- bzw. Überschreiten einer zweiten Schwellenspannung zuführt, einen mit dem Ausgang des ersten Schwellwertschalters und mit der elektronischen Schaltvorrichtung verbundenen Verzögerungskreis, der, wenn die gleichgerichtete Ausgangsspannung des Dynamogenerators die erste Schwellenspannung unterschreitet, nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer (z.B. 4 min) die elektronische Schaltvorrichtung öffnet, um die Spannung der Batterie vom Eingang der Energiewandler- und -begren-zervorrichtung abzuschalten, und einen Batterieladewandler, der ausgangsseitig mit der Energiewandler- und -begren-zervorrichtung gekoppelt ist und der auch bei Batteriebetrieb zum Laden der Batterie aktiviert bleibt.

Der erste Schwellwertschalter schaltet die Batteriespannung bei einer Schwellwertspannung Vx von ca. 0,8V über die elektronische Schaltvorrichtung ein.

Der Batterieladewandler arbeitet bei einer Ausgangsspannung Ua von 6,1V bis maximal 7V proportional zunehmend mit erhöhter Leistungsumwandlung in Abhängigkeit vom Ladezustand der Batterie.

BERICHTIGTES BLATT (REGEL 91)
ISA/EP

Um die geforderten Eigenschaften des Dynamosystems sicherzustellen, wird ein Dynamogenerator verwendet, der einen hohen Wirkungsgrad und einen sehr kleinen Spulen-Innenwiderstand aufweist, welcher bereits bei einer Geschwindigkeit von etwa 5 bis 7 km/h eine Ausgangsleistung von mindestens 4,5 W bei einer kleinen Ausgangsspannung erzeugt und eine Wandleranordnung, welche diese Ausgangsleistung des Dynamogenerators in eine Ausgangsspannung von 6,2 V bis 7 V umwandelt. Um den hohen Wirkungsgrad zu erzielen, weist der Dynamogenerator zudem einen Innenkreis und einen Außenkreis auf (siehe Fig. 1a) und b)), die beide synchron und gleichsinnig rotierend um eine festliegende, eisenlose Spule gelagert sind, und der Innenkreis und Außenkreis weisen jeweils n Pole in identischer Polteilung auf.

Dadurch, daß man einen Innenkreis und einen Außenkreis synchron und gleichsinnig um eine festliegende, eisenlose Spule rotieren läßt, wird, in Verbindung mit modernen starken Magneten sowie einem extrem niedrigen Innenwiderstand der Spule, der bevorzugt kleiner als 1,5 Ohm ist, eine hohe Feldstärke bei kleinem Eisen- und Magnetvolumen und bei kleinen Ummagnetisierungsverlusten erreicht. Der effektiv wirksame Magnetkreis besteht aus zwei Teilkreisen MK1 und MK2 (siehe Fig. 1a)).

Bevorzugt weist der Innenkreis n (z.B. bevorzugt sechs) innere Polschuhe auf, und an jedem inneren Polschuh sind seitlich zwei Magnetpole gleichpolig angeordnet. Dadurch projizieren sich die beiden Magnetflächen auf die Polschuhfläche(b1 in Fig. 1a)). Da bevorzugt die beiden Magnetflächen weit größer als die Polschuhfläche sind, verdichtet sich der magnetische Fluß entsprechend auf die Polschuhfläche.

Ferner hat diese Anordnung den Vorteil, daß die Polschuhe (e bis d, Fig.1b)) des Innenkreises eine relativ geringe Masse aufweisen und dadurch eine Gewichtsreduzierung

ermöglichen. Der Magnetfluß teilt sich über den Außenkreis in zwei Teile auf die gegenüberliegenden äusseren Polschuhe (g bis m in Fig.1b)) auf.

Der Außenkreis weist ebenfalls n (bevorzugt sechs), den inneren Polschuhen gegenüberliegend und zu diesen nasenförmig vorspringende äußere Polschuhe auf, die so geformt sind, daß jeder Luftspalt zwischen einander zugeordneten inneren und äußeren Polschuhen für den Magnetfluß der kürzeste Weg ist (MK1; MK2). Dadurch reduziert sich vorteilhafterweise der magnetische Streufluß.

Um die gegenseitige Beeinflussung der gleichpoligen Magnete zu reduzieren, ist jeder innere Polschuh in der Mitte durch einen einen Luftspalt erzeugenden Schlitz in radialer Richtung in zwei gleiche Teile unterteilt. Diese Anordnung ergibt den zusätzlichen Vorteil eines kleineren Polschuhvolumens sowie größerer Magnethöhen, d.h., daß zwei halbe Magnetlängen pro Pol bei gleichzeitig kleinstem Magnetvolumen und doppelter Magnetoberfläche möglich sind.

Der Luftspalt in den inneren Polschuhen reduziert die gegenseitige Beeinflussung der beiden gleichpoligen Magnetstirnflächen, da der magnetische Fluß je hälftig über den Polschuh an den Außenkreis gleitet. Die beiden Magnetflüsse in jedem Polschuh haben einen optimal kurzen Magnetkreisweg, d.h. es ergibt sich ein optimaler Magnetfluß. Ein weiterer Vorteil ist, daß ein sehr kleiner Generator mit extrem hohen Flußdichten bei gleichzeitig geringem Gewicht und Magnetvolumen und hohem Wirkungsgrad gebaut werden kann. Der mit dem vorgeschlagenen Dynamogenerator des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems erreichbare Wirkungsgrad beträgt mindestens ca. 90%.

Damit ergibt sich beispielsweise der effektive Wirkungsgrad des gesamten Fahrradbeleuchtungssystems gemäss der Erfindung bei 3 W Lichtleistung und 1 W Batterieladeenergie, bezogen auf 3 W,

zu 60% bei entladener Akkumulatorbatterie und zu 80% bei geladener Akkumulatorbatterie.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß die eisenlose Spule eine sehr kleine Induktivität (kleiner als 150 µH, bevorzugt kleiner als 100 µH) aufweist. Dadurch wird eine zu vernachlässigende Gegeninduktivität erzeugt, wodurch die Polfühligkeit kaum oder gar nicht spürbar ist, bei gleichzeitig kleinsten Induktionsverlusten.

Bevorzugt wird die Spule (23) pro Polfeld in zwei gleiche, polrichtig in Reihe geschaltete Teilspulen(23.1 bis 23.6 in Fig 2.a) aufgeteilt.

Obwohl die Erfindung insbesondere auf ein Fahrradbeleuchtungssystem gerichtet ist, ist dem Fachmann deutlich, daß die erfindungsgemäßen Merkmale des Dynamogenerators vorteilhaft auch für andere Generatoranwendungen eingesetzt werden können.

Die erfindungsgemässen Merkmale der Magnetanordnung und des Magnetkreisaufbaus lassen sich mit Vorteil auch für Elektromotoren einsetzen.

Weitere Merkmale und Vorteile werden nachfolgend anhand eines Fahrradbeleuchtungssystems mit einem Dynamogenerator als bevorzugtes Ausführungsbeispiel, wie es in den Zeichnungsfiguren dargestellt ist, beschrieben. Die Zeichnungsfiguren zeigen im einzelnen:

Fig. 1a) und 1b) einen Querschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines Dynamogenerators, wie er bei der Erfindung verwendet ist;

die Fig. 2a) und 2b) jeweils die innere Magnetkreisanordnung und die Anordnung der feststehenden Spule in perspektivischer Querschnittdarstellung und eine gestreckte Darstellung der Spulenanordnung;

Fig. 3 schematisch ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform des Fahrradbeleuchtungssystems gemäß der Erfindung, wobei insbesondere die vorgeschlagene Wandleranordnung (5) deutlich wird;

Fig. 4a) bis 4e) jeweils Spannungs/Geschwindigkeits-Zeitdiagramme und ein Spannungs-Zeitdiagramm zur Erläuterung der Funktion der Erfindung;

Fig. 5a), 5b), 5c) jeweils Spannungs-Geschwindigkeitsdiagramme zur weiteren funktionellen Erläuterung der Erfindung, wobei Fig. 5a für entladene oder defekte Batterie und Fig. 5c für normale Batterie gelten;

Fig. 6 ein Realisierungsbeispiel der Schaltungsanordnung des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems mittels eines kundenspezifischen, integrierten, monolithischen Schaltkreises (ASIC); und

Fig. 7 eine Längsschnittdarstellung durch eine erste Ausführungsform des Dynamosystems als Seitendynamosystem; und

Fig. 8 eine Längsschnittdarstellung durch eine zweite Ausführungsform des Dynamosystems als Walzendynamosystem.

Die in Fig. 1a) und 1b) dargestellte, bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäß eingesetzten Dynamogenerators weist in konzentrischer Anordnung von innen nach außen einen rotierenden Innenkreis 21, eine ortsfeste, eisenlose Spule 23 (23.1 bis 23.6)und einen synchron mit dem Innenkreis 21 rotierenden Außenkreis 22 auf. Bei dem in Fig. 1b) gezeigten Ausführungsbeispiel haben der Innenkreis 21 und der Außenkreis 22 jeweils sechs einander gegenüberliegende Pole (a-f) in identischer Polteilung, so daß sich ein Polteilungswinkel von 60° ergibt. Die sechs Pole des Innenkreises 21 sind in Form von sechs Polschuhen a-f ausgebildet, während die Pole des Außenkreises in Form

von ebenfalls sechs Polschuhen g-m ausgebildet sind, die den Polschuhen a-f des Innenkreises gegenüberliegen und zu diesen nasenförmig vorspringen, so daß ein möglichst kleiner Luftspalt 30 entsteht. Die Polschuhe a-f des Innenkreises bestehen aus Weicheisen, während der Träger(41) des inneren Magnetkreises selbst eisenlos ist. Der Außenkreis besteht insgesamt aus Weicheisen. (Die Polzahl sechs stellt selbstverständlich nur ein bevorzugtes Beispiel dar.)

Zwischen den Polschuhen a-f des Innenkreises 21 sind sechs Permanentmagnete 24-29 so angeordnet, daß sie jeweils gleichpolig an beiden Seiten jedes Polschuhs anliegen. Das führt dazu, daß sich die beiden Magnetflächen, die beim Magnet 24 und 29 mit a_1 und a_2 (Magnetbreite) angedeutet sind, auf die Polschuhfläche b_1 (Polschuh f) projizieren. Die senkrecht zur Papierebene der Fig. 1 liegenden Magnetlängen Ml (Fig.2a)) der Magnete 24-29 und die gesamte Anordnung sind so gewählt, daß die Summe der jeweiligen Magnetflächen a_1+a_2 viel größer als die jeweilige Polschuhfläche b_1 ist. Dadurch verdichtet sich der magnetische Fluß entsprechend auf die Polschuhfläche b_1. Diese Anordnung hat weiter den Vorteil, daß die Polschuhe a-f des Innenkreises eine relativ geringe Masse aufweisen, was eine Gewichtsreduzierung ermöglicht.

Dennoch hat der gesamte rotierende Teil des Dynamogenerators, hauptsächlich durch den rotierenden Außenkreis, ein relativ großes Trägheitsmoment, so daß das Radschlupfverhalten verbessert ist.

Der Magnetfluß teilt sich über die nasenförmig vorspringenden Polschuhe g-m des Außenkreises 22 in zwei Teile (MK1 und MK2; siehe Fig. 1b)) auf. Durch die nasenförmige und an die Spulenperipherie angepaßte Form der Polschuhe g-m des Außenkreises ergibt sich der Luftspalt 30, wie er zwischen einem Polschuhpaar, nämlich f und m, angedeutet

ist, als der kleinste Weg für den Magnetfluß. Dadurch reduziert sich der magnetische Streufluß.

Um die gegenseitige Beeinflussung der an beiden Seiten der inneren Polschuhe a-f anliegenden gleichpoligen Magnete zu reduzieren, ist jeder innere Polschuh a-f in der Mitte durch einen radialen Luftspalt 31-36 geschlitzt. Der Vorteil dieser Anordnung ist ein kleines Polschuhvolumen bei gleichzeitig großen Magnethöhen, d.h. zwei Magnetbreiten pro Pol bei gleichzeitig kleinstem Magnetvolumen und doppelter Magnetoberfläche.

Die radialen Luftspalte 31-36 in den inneren Polschuhen a-f verhindern die gegenseitige Beeinflussung der beiden gleichpoligen Magnetstirnflächen, da der magnetische Fluß je hälftig über den Polschuh an den Außenkreisen fließt. Die beiden Magnetflüsse in einem Polschuh haben einen optimal kurzen Magnetkreisweg (MK1 und MK2), d.h. es ergibt sich ein optimaler Magnetfluß. Ein weiterer Vorteil ist, daß auf diese Weise ein kleiner Dynamogenerator mit extrem hoher Flußdichte, geringem Gewicht und Magnetvolumen, homogener Luftspaltinduktion und einem sehr hohen Wirkungsgrad realisiert werden kann.

Die Fig. 2a zeigt den inneren Magnetkreis sowie die Spulenanordnung des bevorzugten Dynamogenerators im Querschnitt und perspektivisch, und Fig. 2b zeigt in einer gestreckten Anordnung einen Ausschnitt der Spulenwicklung in der Reihenfolge 23_2, 23_1, 23_6, 23_5, die zusammen mit den Polschuhen b, a, f, e die Polfelder N_3, S_2 und N_1 bilden. Die Spulenverbindungen und die mit I und II bezeichnete Wickelrichtungen der Teilspulen 23_2, 23_1, 23_6 und 23_5 sind schematisch angedeutet.

Da eine Spule normal über zwei heteropolare Pole geführt wird, benötigt man drei Spulen für eine 6-polige Anordnung, die nicht näher dargestellt ist. Somit ist die in Fig. 1 a)

und b) und in Fig. 2a), 2b) dargestellte, eisenlose Spule 23 pro Polfeld in zwei gleiche Teilspulen 23.1 bis 23.6 aufgeteilt (siehe Fig. 2a) und b)), die polrichtig in Serie geschaltet sind. Dadurch ist eine geringere Bauhöhe erzielt, d.h. daß bei sechs Polen sechs Teilspulen zu je 60° Teilwinkel vorgesehen sind.

Zur Herstellung der feststehenden, eisenlosen Spule werden die Wicklungen freitragend aus Backlack-Cu-Draht gewickelt und auf den Teilkreis der Spulenanordnung gebogen. Die Spulen werden in ein Kunststoffspritzwerkzeug eingelegt. Die gegenseitigen Spulenanschlüsse sind bereits verbunden und auf einen Anschlußstiftstecker (39 in Fig. 7) montiert. Das Kunststoffspritzwerkzeug enthält gleichzeitig den Gehäusebodenteil (37 in Fig. 7). Das Ganze wird anschließend mit Kunststoff zu einem Anschlußdraht-losen, steckbaren Bauteil gespritzt. Diese Konstruktionsart ermöglicht, daß der Elektronikteil direkt an dem Gehäuseboden des Dynamosystems aufgesteckt werden kann. Eine weitere Verdrahtung erübrigt sich somit. Die Drähte der eisenlosen Spule sind bereits verarbeitet und benötigen keine Nacharbeit.

Mit dem oben geschilderten Verfahren wird eine eisenlose Spule 23 ermöglicht, die eine sehr kleine Induktivität, bevorzugt kleiner als 150 μH, aufweist. Dadurch wird eine vernachlässigbare Gegeninduktivität erzeugt, wodurch die Polfühligkeit kaum oder gar nicht spürbar wird. Der Spulenwiderstand ist bevorzugt kleiner als 1,6 Ohm, wodurch sich bei einer realisierten Konstruktion des Dynamogenerators eine Luftspaltinduktivität größer als 0,6 T ergab. (Bei der realisierten Konstruktion des Dynamogenerators betrugen der mittlere Spulendurchmesser 31 mm, die Magnetlänge 30 mm und der Außendurchmesser ca. 44 mm. Angestrebt wird eine verringerte Spulenlänge 40 (Fig. 2b) und Fig. 7) von ca. 20 mm, mit dem sich jedoch die erfindungswesentlichen Leistungsmerkmale des Dynamogenerators auch verbessern lassen.)

Anhand der Fig. 3 bis 5 wird nachstehend Aufbau und Wirkungsweise des gesamten Dynamosystems und insbesondere einer bevorzugten Ausführungsform der Wandleranordnung erläutert.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform des Fahrradbeleuchtungssystems gemäß der Erfindung. Die vom Dynamogenerator 1, der in der oben beschriebenen Weise aufgebaut ist, erzeugte elektrische Wechselspannung wird von einem Gleichrichter 11 gleichgerichtet und von einem Kondensator C_1 geglättet. An einem Schaltungsknoten 18 wird die Summe der gleichgerichteten Dynamospannung U_{eDYN} und der Batteriespannung U_{BATT} gebildet, wie dies nachstehend erläutert wird. Die am Schaltungsknoten 18 erzeugte, kombinierte Spannung U_{eDYN} und U_{BATT} liegt eingangsseitig einer Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 an. Letztere setzt diese Spannung/Leistung auf 6 V bzw. 6,4 V um. Die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 hat die Eigenschaft, daß sie sich selbst optimal an den Innenwiderstand des Dynamogenerators 1 anpaßt. Sie setzt bei kleiner Eingangsspannung (niedrige Fahrtgeschwindigkeit) die anfallende Spannung (Leistung) hoch und bei großer Fahrtgeschwindigkeit und somit großer Dynamogenerator-Ausgangsspannung und -Leistung die am Schaltungsknoten 18 liegende Spannung am Ausgang U_a auf bevorzugt 6,4 V herunter und hält diese mit ca. $\pm$ 10 mV Varianz konstant. Durch den Einsatz moderner Bauteile, wie Schottky-Dioden und Leistungs-FET läßt sich ein Wirkungsgrad der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 besser als 85% erzielen. Bei niedrigen Spannungen liegt der Wirkungsgrad etwa bei 85%, und bei hohen Eingangsspannungen am Schaltungsknoten 18 (z.B. etwa 9 V) liegt der Wirkungsgrad der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 über 90%.

Die Gesamtfunktion der Wandleranordnung 5 wird nachstehend anhand der Erläuterung der Funktion eines ersten und

zweiten Schwellwertschalters 13 und 15 sowie eines Verzögerungskreises 17 und einer Batterieüberwachungsschaltung 19 besser verständlich.

Erster Schwellwertschalter 13

Die Ausgangsspannung des Dynamogenerators 1 wird über einen aus Dioden D_3 und D_4 bestehenden Gleichrichter gleichgerichtet und durch einen Kondensator C_4 geglättet. Diese Spannung V_X ist proportional zur gefahrenen Geschwindigkeit. Sie wird über einen ersten Spannungsteiler 12, der aus zwei Widerständen R_1 und R_2 besteht, geteilt und dem Eingang des ersten Schwellwertschalters 13 zugeführt (Spannung U_{T1}). Letzterer aktiviert eine Torschaltung T_1 bei einer Eingangsspannung größer als V_X = 0,8 V. Das heißt, über die Torschaltung T_1 wird die Spannung der Batterie 4 über einen elektronischen Schalter S_1 16 und eine Schutzdiode D_1 an den Summierknoten 18 gelegt. Ein weiterer Ausgang des ersten Schwellwertschalters 13 setzt einen Verzögerungskreis 17 auf Null (statisch).

Ist die Eingangsspannung am ersten Schwellwertschalter 13 kleiner als V_X = 0,8 V, wird der Verzögerungskreis 17 gestartet. Letzterer enthält einen Oszillator und Zählketten. Die Batteriespannung bleibt über die Torschaltung T_1 und den elektronischen Schalter 16 sowie die Diode D_1 solange am Summierknoten 18 liegen, bis der Ausgang des Verzögerungskreises 17 über die Torschaltung T_1 den elektronischen Schalter 16 öffnet. Dann wird die Batteriespannung abgeschaltet. Somit wird die Torschaltung T_1 mit dem ersten Schwellwertschalter 13 aktiviert und geht mit dem Start des Verzögerungskreises 17 hoch. Ist die Batterie 4 vollständig entladen, defekt oder nicht vorhanden, so

wird durch die Batterieüberwachungsschaltung 19 die Aktivierung am Schaltungsknoten 18 verhindert.

Zweiter Schwellwertschalter 15

Die am Kondensator C_4 anfallende geschwindigkeitsproportionale Spannung des Dynamogenerators 1 wird über einen zweiten Spannungsteiler 14, der aus Widerständen R_3 und R_4 besteht, dem zweiten Schwellwertschalter 15 zugeführt (Spannung U_{T2}). Dieser aktiviert mittels eines Ausgangssignals die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 bei einer Dynamogeneratorausgangsspannung kleiner als 4,5 V bei V_X, wobei eine Ausgangsspannung der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung von (einstellbar) 4,5 bis 6 V (U_{a1}) erreicht wird. Ist die Ausgangsspannung des Dynamogenerators 1 höher als 4,8 V, wird über das Ausgangssignal des zweiten Schwellwertschalters 15 die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 so eingestellt, daß sie an ihrem Ausgang 6,4 V (U_{a2}) erzeugt. Dies bedeutet, daß durch die Funktion der bevorzugten, in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform der Wandleranordnung 5 bei einer Eingangsspannung U_{T2} bei V_X des zweiten Schwellwertschalters 15 kleiner 4,5 V Spannung aus der Batterie zur Erzeugung von Standlicht bezogen wird und daß bei einer Eingangsspannung U_{T2} bei V_X größer als 4,8 V Ausgangsspannung (Fahrspannung) vom Dynamogenerator 1 bezogen wird. Der Übergang von Batterie- zum Dynamobetrieb erfolgt fließend.

Ein am Ausgang der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 angeschlossener Ladewandler 20 speist die Batterie 4, sobald die Ausgangsspannung U_a 6,1 V überschreitet und proportional zunehmend bis 6,4 V wächst in Abhängigkeit vom Ladezustand der Akkumulatorbatterie 4. Damit ist sichergestellt, daß im Batteriestandlichtbetrieb keine Ladung erfolgt. Ferner ist sichergestellt, daß bei

ungenügender Energie des Dynamogenerators die Spannung nicht unter 6 V abfällt.

Der am Ausgang der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 angeschlossene Widerstandsspannungsteiler R_5, R_6 gibt das Steuersignal U_{T3} zur Regelung der Ausgangsspannung U_a ab (Feedback). Diese Steuerspannung wird durch den zweiten Schwellwertschalter 15 beeinflußt.

Nachstehend werden die Funktionen der in Fig. 3 schematisch dargestellten Wandleranordnung 5 anhand der Fig. 4a)-4e) und 5a),b),c) näher erläutert. Die Fig. 4a)- 4e) zeigen in schematischer Form graphisch die zeitliche Abhängigkeit der Spannungen Ug (Ug≅Vx), U_{T1} und U_{T2} (eine Teilspannung von V_x), die jeweils vom ersten und vom zweiten Spannungsteiler 12, 14 erzeugt werden und die jeweils dem ersten Schwellwertschalter 13 und dem zweiten Schwellwertschalter 15 zugeführt werden, wobei die etwa linearen, geschwindigkeitsproportionalen Abhängigkeiten dieser Spannungen so angenommen ist, daß sie von Null beginnend bei einem Zeitpunkt $t_1(t_{1'})$ bis zu einem Zeitpunkt $t_3(t_{3'})$ anwachsen (entsprechend einer angenommenen Geschwindigkeitszunahme von 0 bis 30 km/h) und dann von $t_3(t_{3'})$ bis $t_5(t_{5'})$ annähernd linear wieder abfallen. Zum Zeitpunkt $t_1(t_{1'})$, wo die Spannung U_{T1} bei V_x=0,8 V erreicht, wird der erste Schwellwertschalter 13 aktiviert und zum Zeitpunkt $t_5(t_{5'})$, wo diese Spannung bei V_x von 0,8 V wieder unterschritten wird, entaktiviert (Start- und Fahrbetrieb). Zwischen den Zeitpunkten $t_1(t_{1'})$ und $t_5(t_{5'})$ bleibt der Verzögerungskreis 17 zurückgesetzt. Zum Zeitpunkt $t_5(t_{5'})$ beginnt der Verzögerungskreis die Verzögerung beispielsweise von 4 Minuten abzumessen, die zum Zeitpunkt t_8 (Fig.4c) beendet ist und über die Torschaltung T_1 den elektronischen Schalter 16 öffnet und damit die Batteriespannung ausschaltet. Steigt die Dynamospannung vor Ablauf der Verzögerungszeit (z.B. 4 min) t_5-$t_{1'}$ (Fig. 4a)), wird der Verzögerungskreis durch den ersten Schwell-

wertschalter 13 zurückgesetzt und die Funktionen beginnen erneut wie zum Zeitpunkt $t_1(t_{1'})$.

Der zweite Schwellwertschalter 15 (Fig. 3) wird zum Zeitpunkt t_2 über den zweiten Spannungsteiler 14 (Fig.3) durch U_{T2} aktiviert, wenn die Spannung Vx 4,8 V überschreitet (Fig 4d). Wenn die Spannung Vx zum Zeitpunkt t_4 (Fig 4d) wieder 4,5 V unterschreitet, wird der zweite Schwellwertschalter 15 über den zweiten Spannungsteiler 14 durch U_{T2} entaktiviert. Während seiner Aktivierungsdauer wandelt die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 (Fig.3)die Ausgangsspannung U_{a2} auf bevorzugte 6,4 V. Dies geschieht, sobald die Fahrgeschwindigkeit etwa 5 bis 7 km/h überschreitet (Fig. 4a) u. 4e)). Im inaktiven Bereich des zweiten Schwellwertschalters(Fahrgeschwindigkeit kleiner als 3 km/h) wandelt die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung die Ausgangsspannung U_{a1} auf 4,5 bis 6 V, bevorzugt fest eingestellt auf z.B. 5,5 V (Fig. 4e)).

Die in Fig. 4a) bis 4e) dargestellten Funktions-Zeitdiagramme werden zusammengefaßt in dem Spannungs-Geschwindigkeitsdiagramm in Fig. 5a) bis 5c) gezeigt. Die Umschaltung von U_a = 4,5 V auf U_a = 6,4 V geschieht bei einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 5-7 km/h.

Die in den Fig. 4a) bis 4e) dargestellten Funktions-Zeitdiagramme geben abhängig vom Spannungs-Geschwindigkeits-Zeitverlauf (Fig.4a) jeweils die Funktionen des ersten Schwellwertschalters 13 (Fig.4b), des zweiten Schwellwertschalters 15 (Fig. 4d) und des Verzögerungskreises 17 (Fig. 4c) und der Ausgangsspannung Ua (Ua1, Ua2) (Fig. 4e) wieder.

Der Verzögerungskreis 17 wird aktiviert, wenn die Schwellenspannung Vx ca 0,8 V unterschreitet (d.h. Fahrrad hält an). Der Verzögerungskreis schaltet nun über das Tor T1 und den Schalter S1 (Fig. 3) während einer Zeitdauer

von 4 Minuten die Spannung der Batterie 4 an den Knotenpunkt 18 zur Energiewandler- und -begrenzer-vorrichtung 10 . Letztere erzeugt nun die Ausgangsspannung (Standlicht). Nach Ablauf des Zeitintervalls von 4 Minuten wird der Schalter S1 geöffnet und somit das ganze System abgeschaltet. Überschreitet der erste Schwellwertschalter 13 das Steuersignal Vx, wenn während des Verzögerungs-intervalls die Spannung Vx gleich 0,8V ist, wird der Verzögerungskreis 17 auf Null zurückgestellt, und es beginnt das normale Fahrtprogramm, wie vorstehend unter "Erster Schwellwertschalter" beschrieben wurde.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass bei Anhalten des Fahrrads das Standlicht mindestens 4 Minuten brennt und bei erneutem Anfahren ohne Unterbrechung auf das Fahrtprogramm umgeschaltet wird.

Die Batterieladezustandsüberwachungsschaltung 19 (Fig. 3) überwacht die Batterie auf ihren Ladezustand und ihre Funktionstüchtigkeit. Ist die Batterie entladen oder nicht funktionstüchtig, so verhindert die Batterieladezustands-überwachungsschaltung 19 das Anschalten der Batterien an den Knotenpunkt 18, und damit wird das System gemäss Fig.5a) direkt über den Dynamogenerator Ug (dann ohne Standlicht) und die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 betrieben. Damit ist sichergestellt, dass die Batterien gegen Tiefentladung geschützt sind.

Die Fig. 5a), b), c) zeigen den durch das erfindungsgemäße Fahrradbeleuchtungssystem erreichten Verlauf der Ausgangs-spannung U_a in Form einer Kurve K_1 zwischen dem schraffierten, gesetzlich genormten Bereich. Der Verlauf der Ausgangsspannung ist mit Ua1 und Ua2 (Fig. 5b) bezeichnet. Eine Kurve K_2 (Fig 5a) zeigt dagegen den Verlauf der Ausgangsspannung eines herkömmlichen Fahrradbeleuchtungssystems. Der Standlichtbereich ist in

Fig. 5c) mit STL gekennzeichnet und reicht über einen Geschwindigkeitsbereich von 0 bis ca. 5 km/h.

Das oben erläuterte Fahrradbeleuchtungssystem und das Dynamosystem haben somit insbesondere folgende Vorteile:

- Der Dynamogenerator verfügt über einen sehr hohen Wirkungsgrad, der eine Leistung von mehr als 4,5 W bei ca. 5-7 km/h Fahrgeschwindigkeit erzeugt;

- diese Dynamoleistung wird durch die aufwärts-abwärtswandelnde Wandleranordnung oberhalb etwa 5 km/h auf 6,4 V umgesetzt und konstantgehalten;

- diese Energie steht nun einerseits für die Ladung der Batterie sowie für die Lichterzeugung direkt zur Verfügung;

- die Wandleranordnung arbeitet bereits ab 2 V mit einer Eingangsspannung ab 1,5 V und bis 80 V (80 V entsprechen etwa 80 km/h);

- das Verhältnis der Energieaufteilung in Fahrtlicht und Standlicht wird im Verhältnis von 1-2:1 erzielt, d.h. zwei Einheiten Fahrtlicht, eine Einheit Standlicht, unabhängig von der Geschwindigkeit. Dieses Aufteilungsverhältnis ist heute noch durch die Ladefähigkeit der Akkumulatorbatterien begrenzt. Bei einer erhöhten Ladefähigkeit kann das Verhältnis stark ausgeweitet werden und z.B. 0,5:1 erreichen. Jedoch sind solche Batterien heute noch nicht verfügbar oder weisen andere Nachteile auf;

- das Fahrradbeleuchtungssystem erfüllt die gesetzliche Dynamo-Fahrt-Leistungskurve bei weitem, da ständig konstante und genügend Energie für Licht und Batterieladung zur Verfügung steht;

- bei der vorgenommenen Teilung der Ausgangsspannung der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung 10 der Wandleranordnung 5 zu einer Ausgangsspannung von 4,5 bis 6 V unterhalb einer Geschwindigkeit von etwa 5 km/h und einer "Fahrtspannung" von 6,4 V wird die Norm von Stillstand und jeder Fahrtgeschwindigkeit, die 3 W erfordert, ideal erfüllt;

- die Batterieladebilanz ist sicher gewährleistet;

- durch den besseren Wirkungsgrad des gesamten Fahrradbeleuchtungssystems ergibt sich ein weit kleinerer Fahrwiderstand, d.h. die zum Bewegen des Dynamosystems erforderliche Tretleistung ist trotz erhöhter Dynamoleistung erheblich verringert;

- die Verwendung der eisenlosen Spule im Dynamogenerator eliminiert die magnetische Rasterung;

- der Dynamogenerator hat sehr geringe induktive Verluste, benötigt keine Schleifkontakte und ist dadurch besser und zuverlässiger;

- schließlich eliminiert die Rotation des gesamten magnetischen Kreises (äußerer und innerer Kreis) die Magnetverluste des Dynamogenerators.

Die Fig. 6 zeigt eine beispielhafte, bevorzugte Realisierung der Wandleranordnung 5 mittels eines kundenspezifischen, integrierten, monolithischen Schaltkreises 50, an dessen Pins äußere Schaltelemente der Wandlerschaltung angeschlossen sind.

Da alle elektronischen Funktionen aufwendig und komplex sind, sowie der Aufbau mit integrierten Standardschaltkreisen viele Bauteile und viel Platz beanspruchen würde, werden sämtliche Funktionen (Digital- und Analog-Funktionen) sinnvollerweise in einem Ein-Chip-ASIC 50

realisiert. Da ein solches Fahrradbeleuchtungssystem ein Massenartikel ist, lohnt sich die Massenherstellung des kundenspezifischen, integrierten, monolithischen Schaltkreises 50 auch wirtschaftlich. Bauelemente, die sich nicht oder nicht sinnvoll integrieren lassen, wie der Gleichrichter 11, ein Transformator T, die Kondensatoren C_1, C_2, C_3, C_4, ein Leistungsausgangstransistor und weitere Bauelemente sind an den Pins des kundenspezifischen, integrierten, monolithischen Schaltkreises 50 in der in Fig. 6 dargestellten Schaltungsanordnung angeschlossen.

Mit dem Vorsehen eines kundenspezifischen, monolithischen, integrierten Schaltkreises 50 für die elektronischen Funktionen der Wandleranordnung 5 läßt sich diese sehr kompakt und klein realisieren, so daß sie sich zusammen mit der Batterie 4 in einem kleinen Gehäuse unterbringen läßt, das entweder mit dem Dynamogehäuse integriert oder separat daran befestigbar ist.

Die Fig. 7 zeigt einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dynamosystems 1 als Seitendynamo mit integrierter Batterie und integrierter Wandleranordnung 5. Das Dynamosystem 1 ist in üblicher Weise an einem Schwenker 34 befestigt und weist ein den rotierenden Innen- und Außenkreis und die feststehenden Spulen 23.1-23.6 umschließendes oberes Gehäuseteil 30 und ein die Batterie 4 und die Wandleranordnung 5 umschließendes unteres Gehäuseteil 31 auf, das mit dem oberen Gehäuseteil 30 fest verbunden ist. Die Spulenwicklungen 23.1-23.6 sind mit einem Gehäuseboden 37 einstückig verbunden. Die Wandleranordnung 5 ist mittels Steckstiften 39 mit den Spulen 23.1-23.6 verbunden. Die Anschlüsse 33 zu den Lampen befinden sich im unteren Teil des unteren Gehäuseteils 31. Am Dynamosystem ist ein Sensor S_2 vorgesehen, welcher feststellt, dass das Dynamosystem in der Ruheposition nicht betriebsbereit ist und der der Wandleranordnung 5 (Fig. 3) ein Signal liefert, welches das

bestehende Standlicht unmittelbar unterbricht. Dieser zur Abschaltung des gesamten Fahrradbeleuchtungsystems bei herausgeklappten Dynamosystem dienende Sensor (S_2 in Fig. 3) ist im Gehäuse des Schwenkers 34 untergebracht. Ein Antriebsrad 35 ist fest mit der Dynamoachse 38 verbunden, die ihrerseits mit dem Trägerkern des Innenkreises verbunden ist. Die Dynamoachse 38 ist jeweils in einem oberen und unteren Drehlager 36, 36' leicht drehbar gelagert. Obwohl das in Fig. 7 im Längsschnitt dargestellte Dynamosystem als Seitendynamosystem realisiert ist, ist dem Fachmann unmittelbar deutlich, dass die oben beschriebenen besonderen Merkmale des erfindungsgemässen Dynamosystems 1 auch für ein Walzendynamosystem (Fig. 8) oder Nabendynamosystem einsetzbar sind.

Selbstverständlich können bei einer alternativen Ausführungsart die in Fig. 6 gezeigte Wandleranordnung 5, die dazugehörigen äußeren Bauteile und die Batterie auch abgesetzt vom Dynamogenerator separat am Fahrrad angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Fahrradbeleuchtungssystem mit einem von einem fahrenden Fahrrad antreibbaren und an diesem angebrachten Dynamosystem (1,5) einschließlich eines Dynamogenerators(1),

wenigstens einem Vorderlicht (2) und

wenigstens einem Rücklicht (3), die jeweils vom Dynamosystem (1,5) mit elektrischer Leistung gespeist werden, und

einer Wandleranordnung (5), die vom Dynamogenerator (1) erzeugte elektrische Leistung zur Lichterzeugung und zum Laden einer Akkumulatorbatterie (4) in eine geregelte Gleichspannung umsetzt,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Dynamosystem (1) so angeordnet und aufgebaut ist, dass es ab einer Mindestfahrgeschwindigkeit von etwa 5 bis 7 km/h eine zum Laden der Batterie (4) und gleichzeitig zur Speisung des Vorder- und Rücklichts (2, 3) ausreichende elektrische Leistung erzeugt, und

die Wandleranordnung (5) eine auf- und abwärts wandelnde Funktion hat und zusätzlich von der Batterie (4) gespeist wird, solange die Mindestfahrgeschwindigkeit unterschritten wird.

2. Fahrradbeleuchtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandleranordnung (5) eine Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) und eine eine gleichgerichtete Dynamoausgangsspannung (U_{eDYN}) erfassende Schwellwertvorrichtung (12-17) aufweist, wobei, wenn die Schwellwertvorrichtung ein Überschreiten einer bestimmten Mindestspannung des Dynamogenerators

erfaßt, die von der Batterie (4) gelieferte Spannung (U_{BATT}) über eine elektronische Schaltvorrichtung (16) zusätzlich zur gleichgerichteten Ausgangspannung (U_{eDYN}) des Dynamogenerators (1) der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) zugeführt wird, und

daß die Ausgangsspannung (U_a) der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) beim Batteriebetrieb in einem ersten, konstanten Ausgangsspannungsbereich (U_{a1}) und bei Dynamobetrieb in einem zweiten, konstanten Ausgangsspannungsbereich (U_{a2}) liegt, der über dem ersten Ausgangsspannungsbereich (U_{a1}) liegt und eine Batterieladevorrichtung (20) oberhalb einer zwischen dem ersten und dem zweiten Ausgangsspannungsbereich (U_{a1}, U_{a2}) liegenden Ausgangsladespannung (U_0) aktiviert wird.

3. Fahrradbeleuchtungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste, konstante Ausgangsspannungsbereich (U_{a1}) der Wandleranordnung in einem Bereich von 4 bis 6 V, bevorzugt 4,5 bis 6 V, liegt und die Ausgangslade-Spannung (U_0) vorzugsweise 6,1 V beträgt.

4. Fahrradbeleuchtungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) die Ausgangsleistung der Wand-leranordnung (5) konstant auf 4 bis 6 W, bevorzugt auf 4,5 bis 5 W, begrenzt.

5. Fahrradbeleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandleranordnung (5) weiterhin aufweist:

- eine Gleichrichterschaltung (11) zur Erzeugung einer gleichgerichteten und geglätteten Dynamogeneratorausgangsspannung (U_{eDYN}), die der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) zugeführt wird,

- ein erstes Spannungsteilernetzwerk (12, R_1, R_2), das eine erste, gleichgerichtete und zur Fahrgeschwindigkeit proportionale Ausgangsspannung des Dynamogenerators in eine erste Teilspannung (U_{T1}) umsetzt und diese Teilspannung einem ersten Schwellwertschalter (13) zuführt,

- ein zweites Spannungsteilernetzwerk (14, R_3, R_4), das die gleichgerichtete, zur Fahrgeschwindigkeit proportionale Ausgangsspannung (U_{eDYN}) des Dynamogenerators (1) in eine zweite Teilspannung (U_{T2}) umsetzt und diese einem zweiten Schwellwertschalter (15) zuführt, wobei

der erste Schwellwertschalter (13) die Batteriespannung (U_{BATT}) der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) über die elektronische Schaltvorrichtung (16) anlegt, wenn die gleichgerichtete, vom Dynamogenerator (1) abgegebene Spannung (U_{eDYN}) eine erste, vom ersten Schwellwertschalter erfaßte Schwellenspannung überschritten hat, und der zweite Schwellwertschalter der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) ein Signal zum Umschalten ihrer Ausgangsspannung von der ersten zur zweiten, konstanten Ausgangsspannung (U_{a1}, U_{a2}) und umgekehrt jeweils bei einem von dem zweiten Schwellwertschalter (15) erfaßten Unter- bzw. Überschreiten einer zweiten Schwellenspannung zuführt,

- einen mit dem Ausgang des ersten Schwellwertschalters (13) und mit der elektronischen Schaltvorrichtung (16) verbundenen Verzögerungskreis (17), der, wenn die gleichgerichtete, von Dynamogenerator (1) abgegebene Spannung (U_{eDYN}) die erste Schwellenspannung unterschreitet, nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer die elektronische Schaltvorrichtung (16) öffnet, um die Spannung (U_{BATT}) der Batterie (4) vom Eingang der

Energiewandler- und -begrenzer-vorrichtung (10) abzuschalten, und

- einen Batterie-Ladewandler (20), der ausgangsseitig mit der Energiewandler- und -begrenzervorrichtung (10) gekoppelt ist und der auch bei Batteriebetrieb zum Laden der Batterie (4) aktiviert bleibt.

6. Fahrradbeleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Dynamosystem (1,5) ein Sensor (S_2; 32) vorgesehen ist, welcher feststellt, daß das Dynamosystem (1,5) in der Ruheposition nicht betriebsbereit ist und der der Wandleranordnung (5) ein Signal liefert, welches das bestehende Standlicht unmittelbar unterbricht.

7. Fahrradbeleuchtungssystem nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dynamogenerator (1) einen Innenkreis (21) und einen Außenkreis (22) aufweist, die beide synchron und gleichsinnig rotierend um eine festliegende, eisenlose Spule bestehend aus Teilspulen (23.1-23.6) gelagert sind, und

daß der Innen- und Außenkreis (21, 22) jeweils n Pole (a-f, g-m) in identischer Polteilung aufweisen.

8. Dynamogenerator (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenkreis (21) n innere Polschuhe (a-f) aufweist, und

daß an jedem inneren Polschuh (a-f) seitlich je zwei Magnetpole (M_1-M_2, M_3-M_4, M_5-M_6, M_7-M_8, M_9-M_{10}, M_{11}-M_{12}) gleichpolig angeordnet sind.

9. Dynamogenerator (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenkreis (22) n, den inneren Polschuhen (a-f) gegenüberliegend und zu diesen na-

senförmig vorspringende äußere Polschuhe (g-m) aufweist, die so geformt sind, daß jeder Luftspalt zwischen einander zugeordneten inneren und äußeren Polschuhen für den Magnetfluß der kürzeste Weg ist.

10. Dynamogenerator (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder innere Polschuh (a-f) in der Mitte einen einen Luftspalt erzeugenden Schlitz (31-36) in radialer Richtung aufweist, um die gegenseitige Beeinflussung der beiden seitlich am inneren Polschuh (a-f) anliegenden Magnete (M_1, M_2, ...) zu reduzieren.

11. Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe (a_1+a_2) der an jedem inneren Polschuh (a-f) anliegenden Flächen (a_1, a_2) der beiden seitlichen Magnete größer als die periphere Fläche (b_1) jedes inneren Polschuhs (a-f) ist.

12. Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivität der eisenlosen Spule (23) des Dynamogenerators (1) kleiner als 150 μH ist.

13. Dynamogenerator (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenwiderstand der eisenlosen Spule (23) und der Innenwiderstand des Dynamogenerators (1) kleiner als 1,5 Ohm sind.

14. Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (23) pro Polfeld in zwei gleiche, polrichtig in Reihe geschaltete Teilspulen (23.1-23.6) aufgeteilt ist.

15. Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Polzahl n wenigstens 4, vorzugsweise aber gleich 6 ist.

16. Dynamosystem (1,5) mit einem Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die abgegebene Leistung bei einer Fahrgeschwindigkeit von 3,5 bis 5 km/h und einer Last von 3 Ohm mindestens 3 W und bei einer Fahrgeschwindigkeit von 7 km/h mehr als 4,5 W beträgt.

17. Dynamosystem (1,5) mit einem Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß sich die abgegebene Ausgangsspannung des Dynamogenerators (1) um etwa 0,8-1,2 V pro Geschwindigkeitsänderung des antreibenden Fahrzeugs von 1 km/h ändert.

18. Dynamosystem (1,5) mit einem Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Dynamogenerator (1) als Seitendynamo (Fig. 7) oder Walzendynamo (Fig. 8) realisiert ist.

19. Dynamosystem (1,5) mit einem Dynamogenerator (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandleranordnung (5) (Fig. 3) einen kundenspezifischen, monolithischen, integrierten Schaltkreis (ASIC 50) (Fig. 6) aufweist.

20. Dynamosystem (1,5) mit einem Dynamogenerator (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandleranordnung gemeinsam mit der Batterie (4) in einem vom Dynamogenerator (1) separaten Gehäuse angeordnet ist.

21. Dynamosystem (1,5) mit einem Dynamogenerator (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das separate Gehäuse (31) der Wandleranordnung an dem Gehäuse (30,37) des Dynamogenerators (1) befestigt ist.

22. Dynamosystem (1,5) mit einem Dynamogenerator (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandleranordnung (5) und die Batterie (4) mit dem Dynamogenerator (1) zusammen in einem zweiteiligen Gehäuse angeordnet sind.

23. Aufbau des Dynamogenerators (1) gemäß den Ansprüchen 7 bis 15, gekennzeichnet durch die Verwendung der Merkmale der Magnetanordnung und des Magnetkreisaufbaus für Generatoren allgemein.

24. Aufbau des Dynamogenerators (1) gemäß den Ansprüchen 7 bis 15, gekannzeichnet durch die Verwendung der Merkmale der Magnetanordnung und des Magnetkreisaufbaus für Elektromotoren.

Fig. 1a

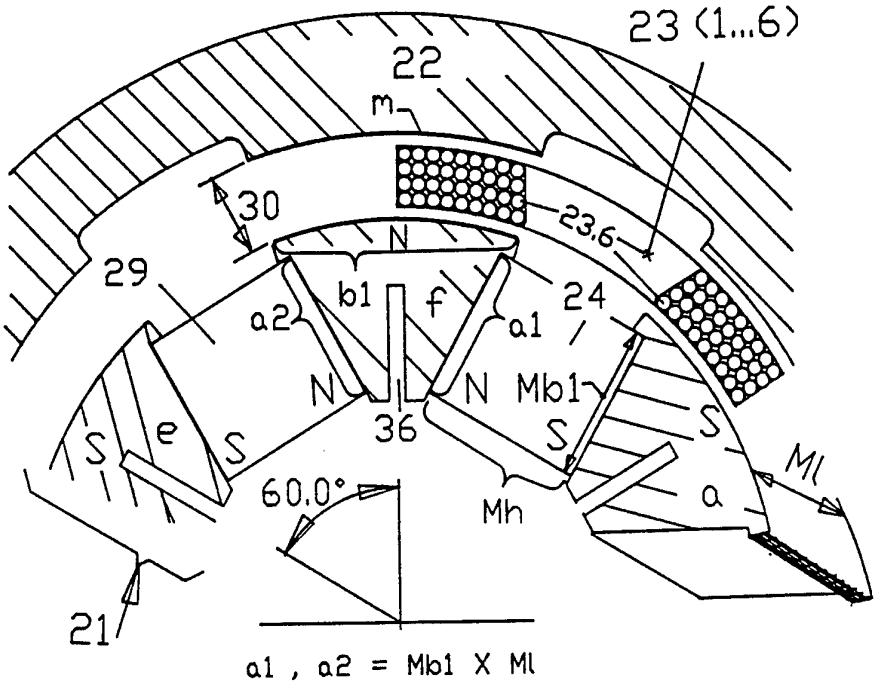
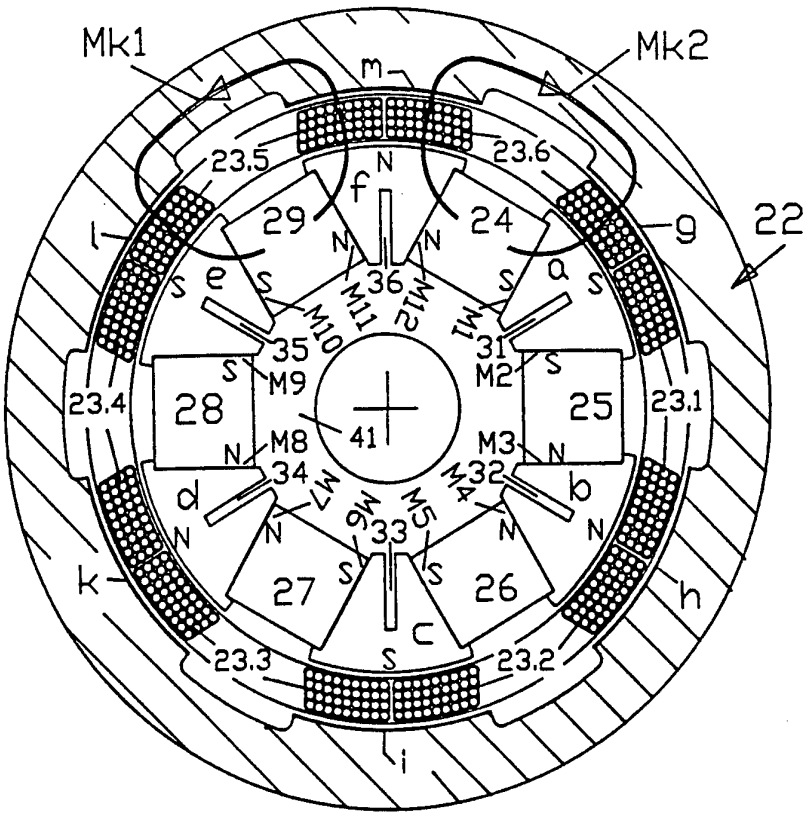

23 (1...6)
22
m
30
23.6
N
29
b1
f
24
a2
a1
N
N
Mb1
36
S
e
S
S
S
Ml
60.0°
Mh
a
21
a1 , a2 = Mb1 X Ml

Fig. 1b


Mk1
Mk2
m
23.5
23.6
N
f
29
24
22
l
g
N
N
36
S
e
S
S
a
S
M11
M12
M1
M10
35
31
S
M9
M2
S
23.4
28
25
23.1
41
M8
M3
N
N
34
32
d
b
M7
M6
M5
M4
N
N
33
N
N
k
27
26
h
S
S
c
23.3
S
23.2
i

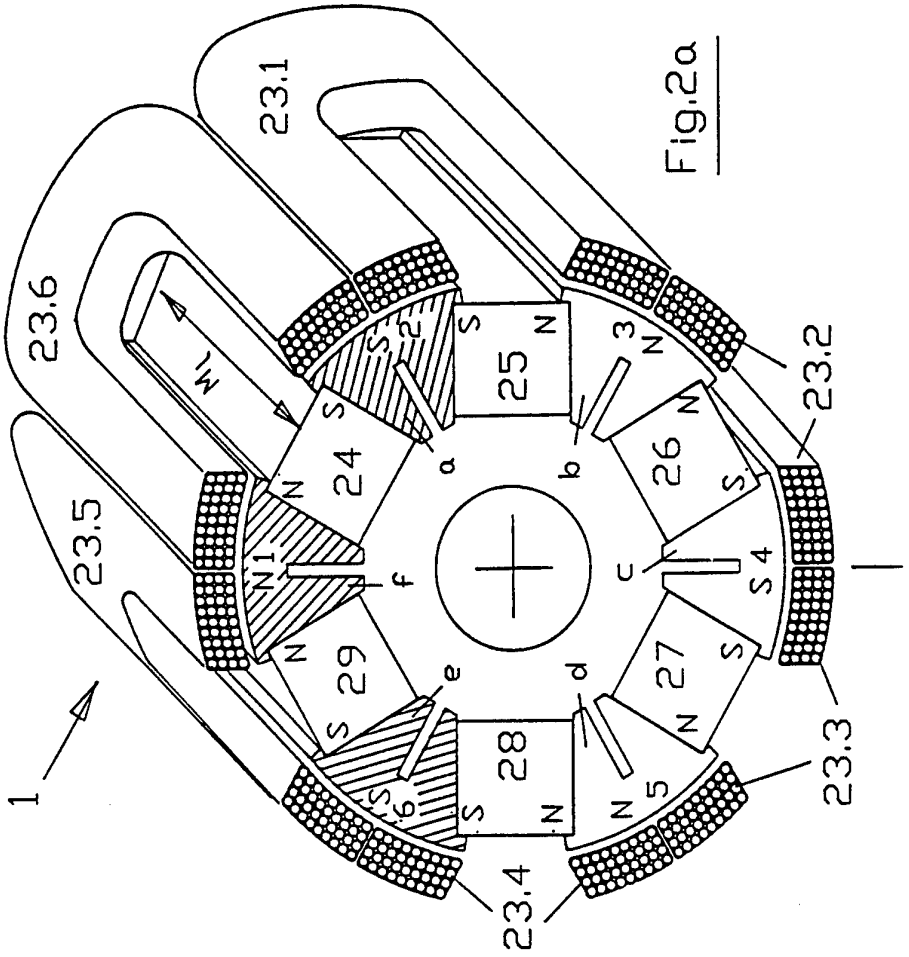

23.1
23.2
23.3
23.4
23.5
23.6
1
24
25
26
27
28
29
N1
S2
S4
S6
N3
N5
a
b
c
d
e
f
M_l

Fig.2a

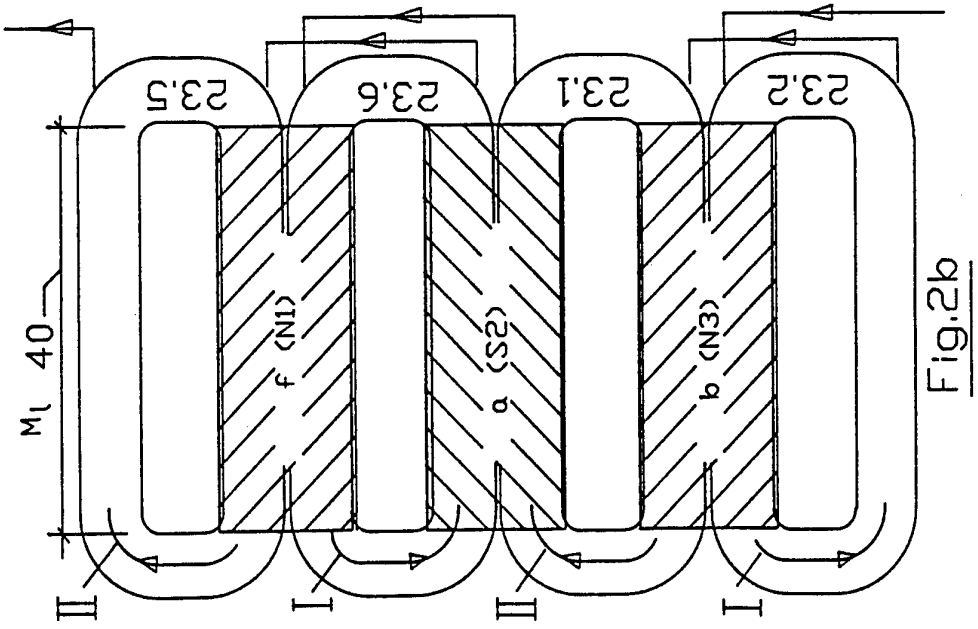

23.5
23.6
23.1
23.2
M_l 40
f (N1)
a (S2)
b (N3)
II
I
II
I

Fig.2b

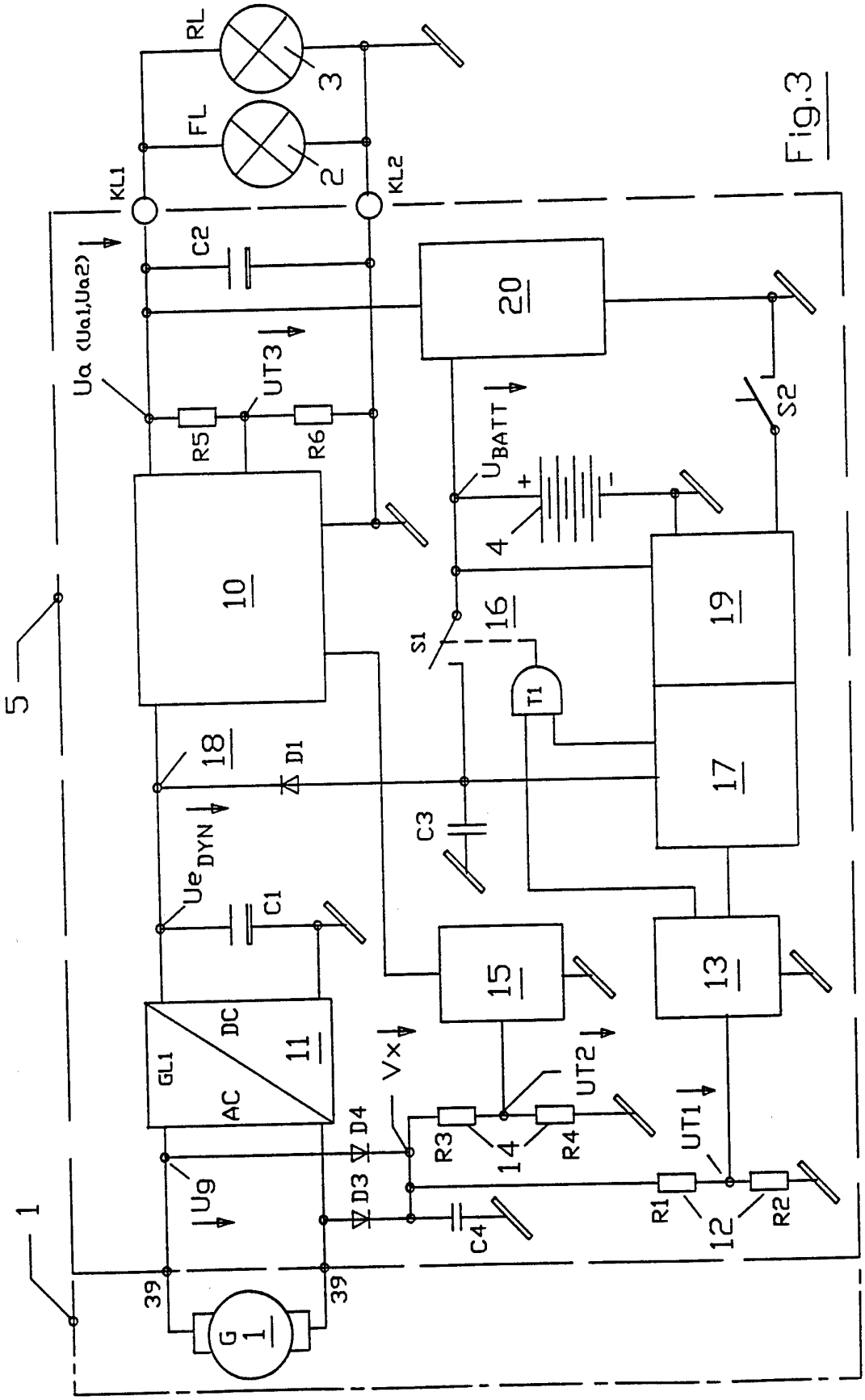

RL
FL
KL1
KL2
C2
Ua (Ua1,Ua2)
UT3
R5
R6
20
10
UBATT
S2
4
16
S1
T1
19
17
18
D1
C3
UeDYN
C1
15
13
GL1
AC
DC
11
Vx
UT2
R3
14
R4
UT1
D4
D3
Ug
C4
R1
12
R2
39
G
1
5
1
2
3

Fig.3

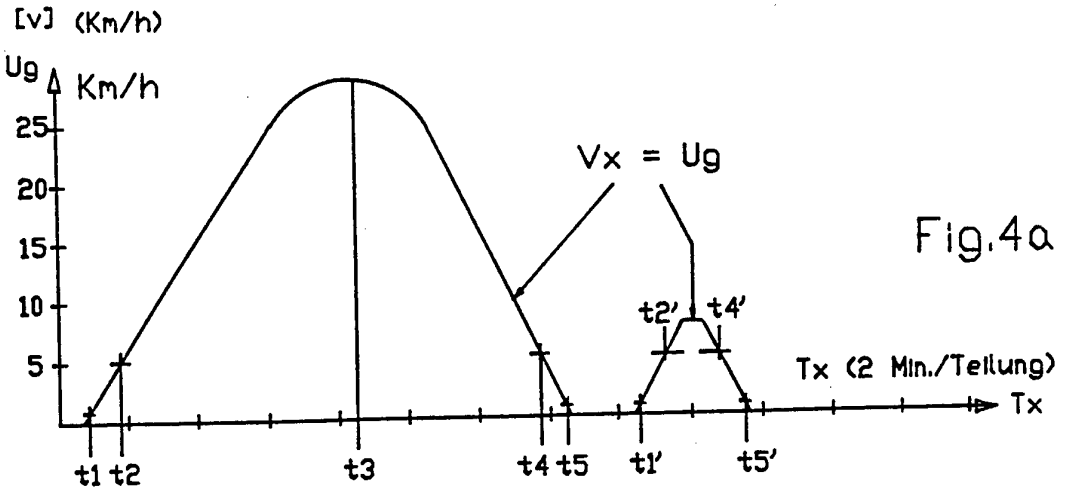


Fig.4a



Fig.4b

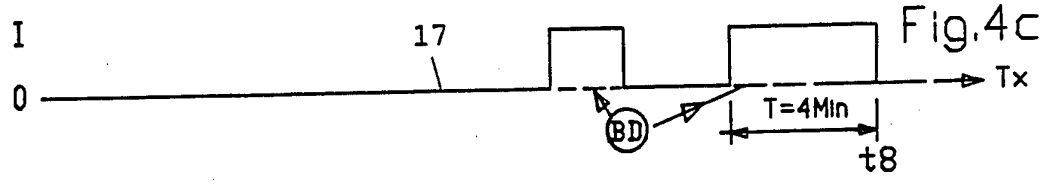


Fig.4c

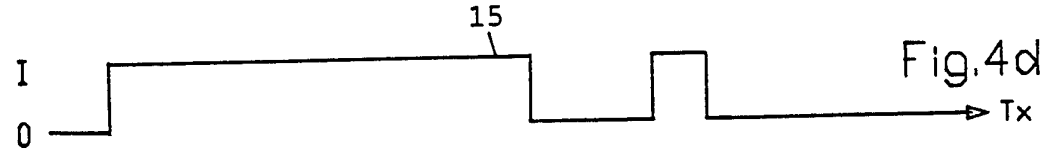


Fig.4d

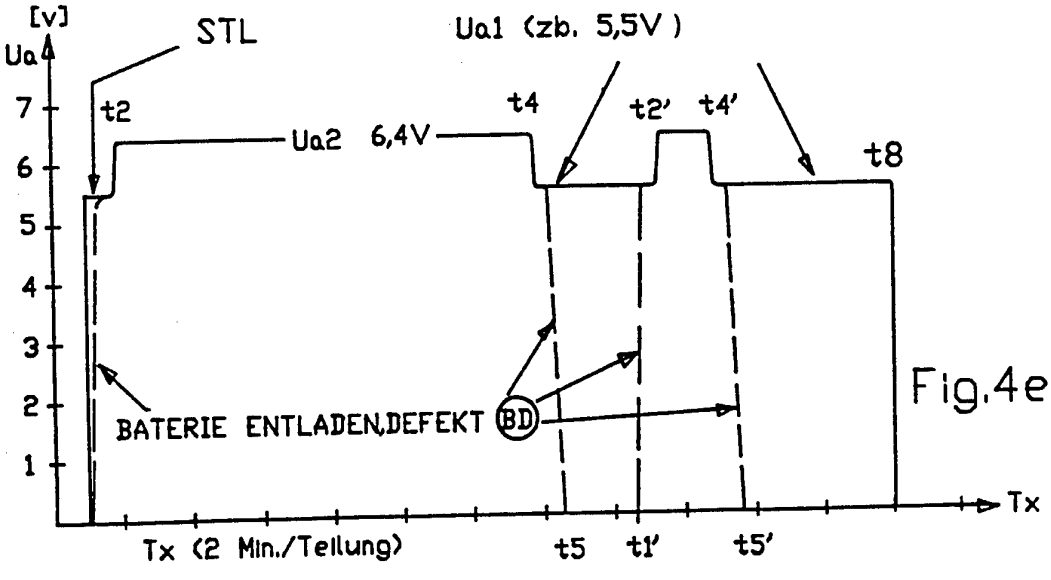


Fig.4e

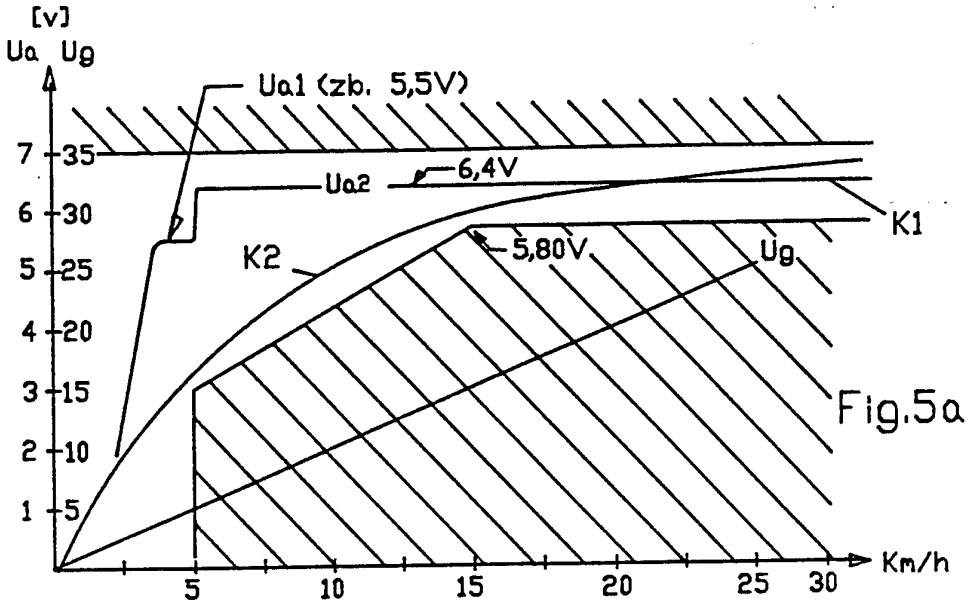


Fig.5a

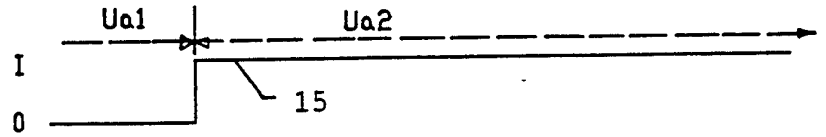


Fig.5b

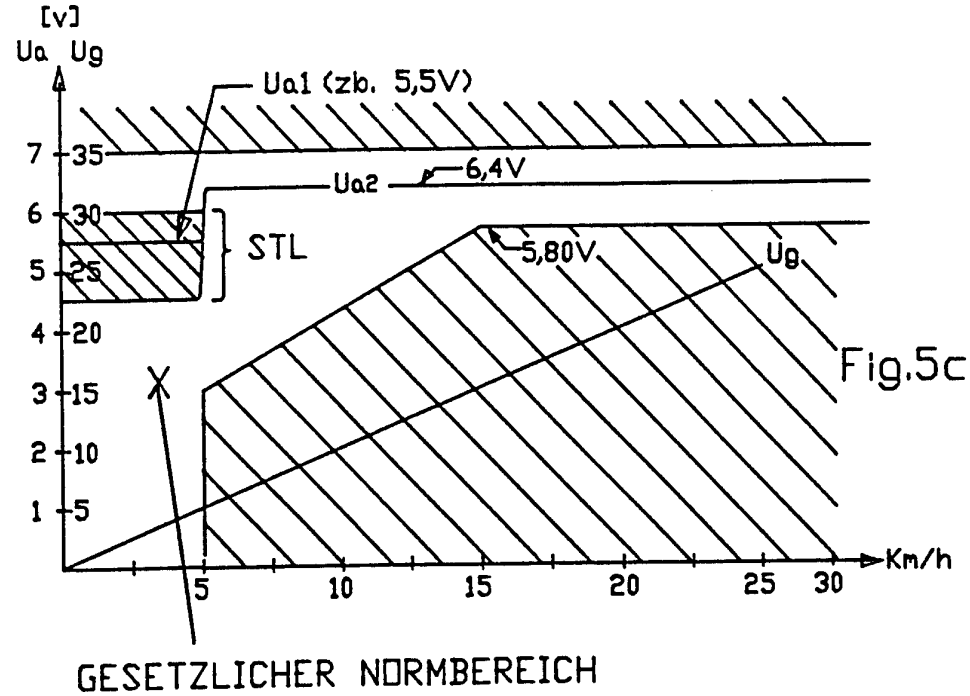


Fig.5c

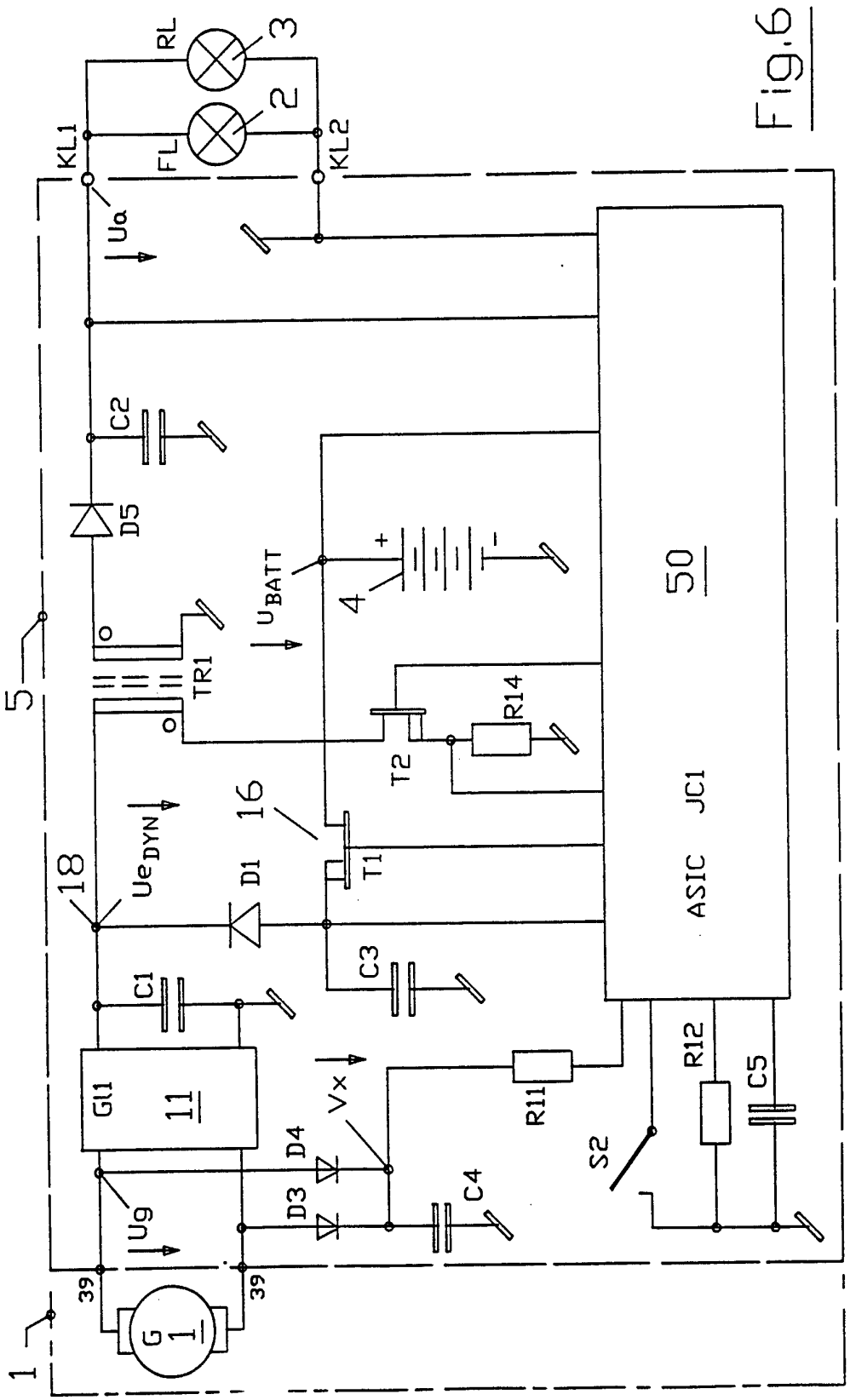

RL
3
2
FL
KL1
KL2
Ua
C2
D5
5
TR1
U_{BATT}
4
+
T-
50
R14
T2
16
Ue_{DYN}
18
D1
T1
ASIC JC1
C3
C1
G11
11
Vx
R11
R12
C5
D4
D3
C4
S2
Ug
39
39
G
1
1

Fig.6

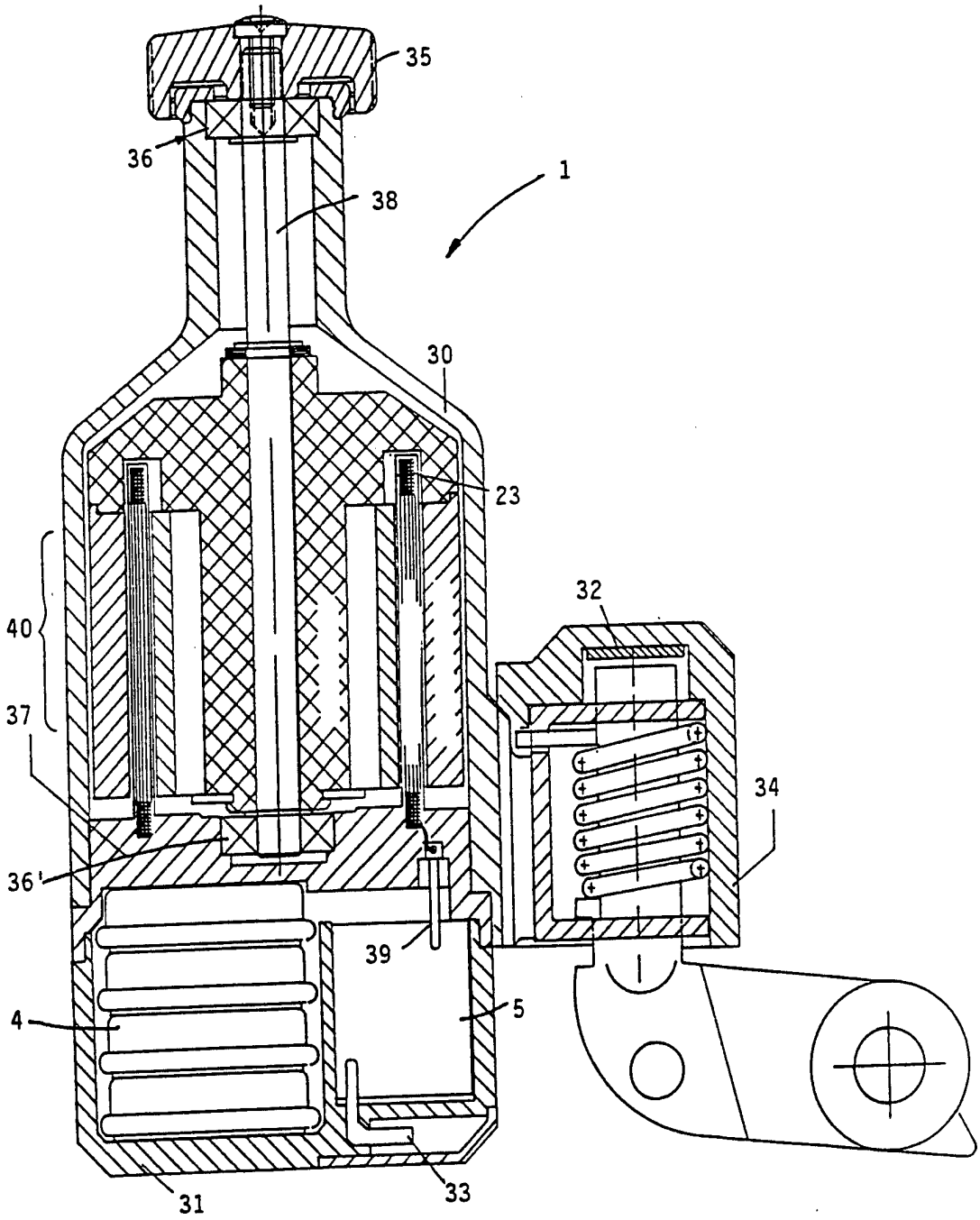


Fig. 7

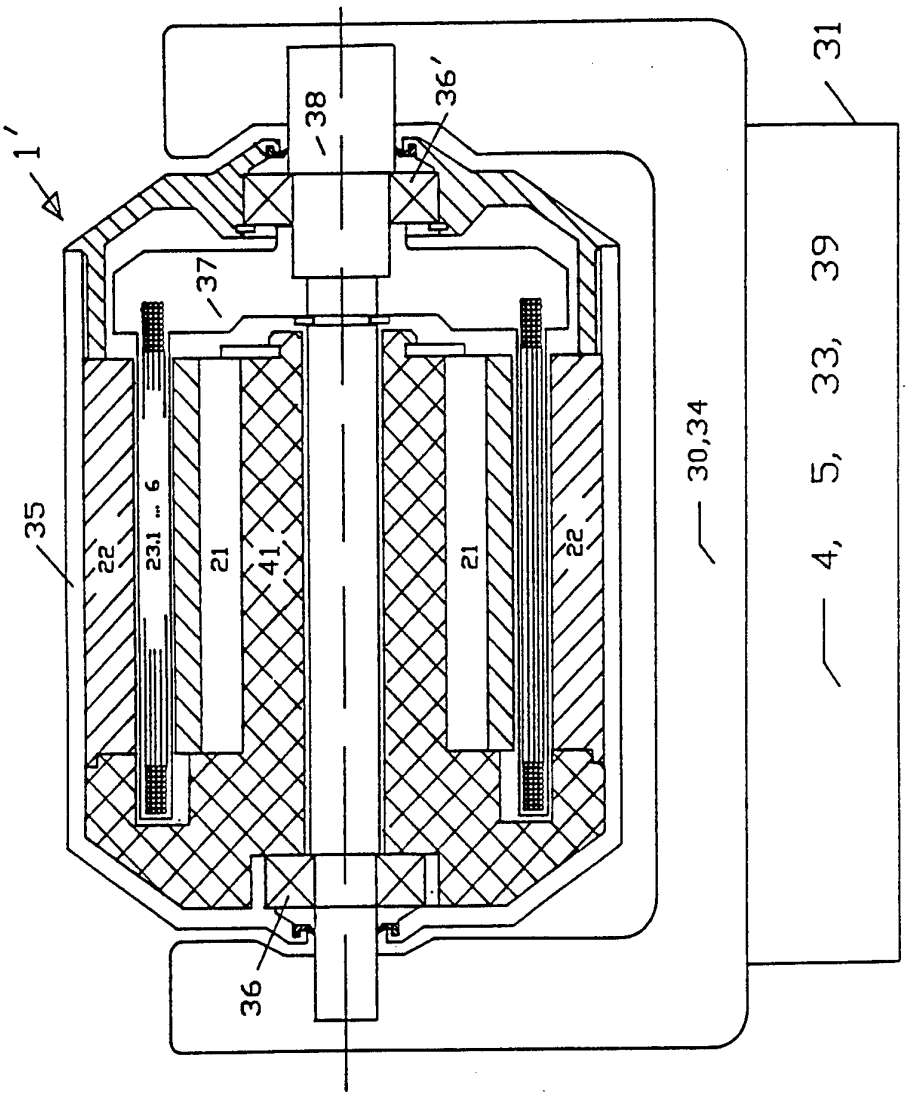


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/CH 95/00004

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B62J6/00 B62J6/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B62J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 464 175 (SOCIETE LES PILES WONDER) 6 March 1981	1
A	see claim 1	2-5
X	DE,U,92 06 609 (HÜRZELER) 20 August 1992 see line 119 - line 123; claims 1,2	1
A	EP,A,0 460 585 (SCHWALLER) 11 December 1991 see abstract; figure 1	1-5
A	EP,A,0 528 347 (SCHWALLER) 24 February 1993 see abstract; figure 1	7-18
A	GB,A,2 161 040 (MACKINNON) 2 January 1986 see abstract; figure 1	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 March 1995	07.04.95

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Onillon, C

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr ıal Application No
PCT/CH 95/00004

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,81 01274 (MURPHY) 14 May 1981 see abstract; figure 1	1
A	GB,A,2 126 438 (SKINNER) 21 March 1984 see abstract; figure 1	1

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr ıal Application No
PCT/CH 95/00004

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR-A-2464175	06-03-81	NONE		
DE-U-9206609	20-08-92	NONE		
EP-A-0460585	11-12-91	DE-D-	59100747	03-02-94
		HK-A-	70894	29-07-94
		US-A-	5247430	21-09-93
EP-A-0528347	24-02-93	CH-A-	681840	28-05-93
		DE-D-	59200087	21-04-94
		ES-T-	2050551	16-05-94
		JP-A-	5199719	06-08-93
		US-A-	5268602	07-12-93
GB-A-2161040	02-01-86	NONE		
WO-A-8101274	14-05-81	EP-A-	0040204	25-11-81
GB-A-2126438	21-03-84	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern ales Aktenzeichen
PCT/CH 95/00004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B62J6/00 B62J6/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B62J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR,A,2 464 175 (SOCIETE LES PILES WONDER) 6. März 1981	1
A	siehe Anspruch 1	2-5

X	DE,U,92 06 609 (HÜRZELER) 20. August 1992 siehe Zeile 119 - Zeile 123; Ansprüche 1,2	1

A	EP,A,0 460 585 (SCHWALLER) 11. Dezember 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	1-5

A	EP,A,0 528 347 (SCHWALLER) 24. Februar 1993 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	7-18

A	GB,A,2 161 040 (MACKINNON) 2. Januar 1986 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	1

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zumVerständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. März 1995	07. 04. 95
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Onillon, C

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr ıales Aktenzeichen
PCT/CH 95/00004

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,81 01274 (MURPHY) 14. Mai 1981 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
A	GB,A,2 126 438 (SKINNER) 21. März 1984 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/CH 95/00004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR-A-2464175	06-03-81	KEINE		
DE-U-9206609	20-08-92	KEINE		
EP-A-0460585	11-12-91	DE-D-	59100747	03-02-94
		HK-A-	70894	29-07-94
		US-A-	5247430	21-09-93
EP-A-0528347	24-02-93	CH-A-	681840	28-05-93
		DE-D-	59200087	21-04-94
		ES-T-	2050551	16-05-94
		JP-A-	5199719	06-08-93
		US-A-	5268602	07-12-93
GB-A-2161040	02-01-86	KEINE		
WO-A-8101274	14-05-81	EP-A-	0040204	25-11-81
GB-A-2126438	21-03-84	KEINE		