

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. April 2001 (19.04.2001)

PCT

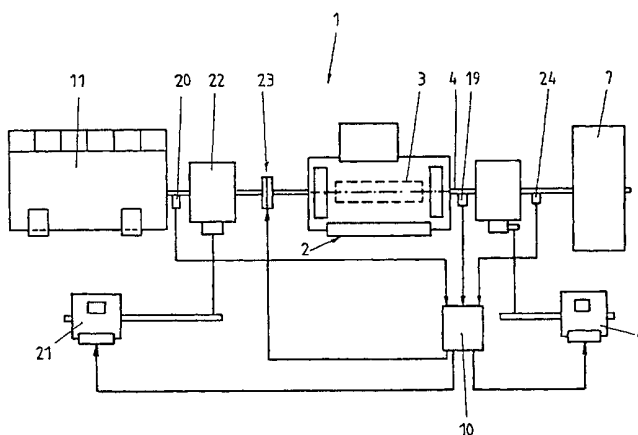
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/28065 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H02J 9/06 Verden (DE). UEFFING, Norbert [DE/DE]; Rothenhäuser Weg 37, D-37520 Osterode (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07577
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Oktober 1999 (08.10.1999)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PILLER GMBH [DE/DE]; Abgunst 24, D-37520 Osterode (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GOSEBRUCH, Harald [DE/DE]; Bürgermeister-Urban-Strasse 11, D-27283
- (74) Anwälte: REHBERG, Elmar usw.; Am Kirschberge 22, D-37085 Göttingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PROVIDING AN UNINTERRUPTED SUPPLY OF POWER COMPRISING AN ELECTRICAL MACHINE AND A FLYWHEEL

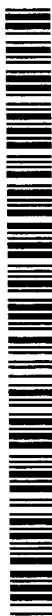
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR UNTERBRECHUNGSFREIEN STROMVERSORGUNG MIT EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE UND EINEM SCHWUNGRAD



(57) Abstract: The invention relates to a device for providing an uninterrupted supply of power, comprising an electrical machine (2) which has a rotor (3) and which is operated as a motor or as a generator, and which is connected to a load to be supplied with an alternating current without the intermediate connection of a converter with a variable feed frequency. The inventive device also comprises a flywheel (7) which is linked to the rotor (3) by a coupling means with a variable transmission, and control means for the transmission of the coupling means, which keep the speed of the electrical machine (2), which is operated with the kinetic energy stored in the flywheel (7) as a generator, constant at least within a speed range of the flywheel. The device is improved according to the invention in that the coupling means have a differential gear (5) with three input/output shafts (4, 6 and 8) and in that the control means have an electrical auxiliary machine (9) that can be operated as a motor and a regulated brake which act upon the third input/output shaft (8) of the differential gear (5). The control means are configured in such a way that when the electrical machine (2) is being operated as a motor, the auxiliary machine (9) is also operated as a motor in order to achieve a desired final speed of the flywheel (7).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/28065 A1





(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung mit einer einen Rotor (3) aufweisenden, als Motor oder als Generator betreibbaren elektrischen Maschine (2), die ohne Zwischenschaltung eines eine variable Eingangsfrequenz aufweisenden Umrichters mit einer mit Wechselstrom zu versorgenden Last verbunden ist, mit einem Schwungrad (7), das über eine variable Übersetzung aufweisende Kopplungsmittel an den Rotor (3) angekoppelt ist, und mit Steuermitteln für die Übersetzung der Kopplungsmittel, die die Drehzahl der mit der in dem Schwungrad (7) gespeicherten kinetischen Energie als Generator betriebenen elektrischen Maschine (2) zumindest über einen Drehzahlbereich des Schwungrads (7) konstant halten, ist dadurch fortgebildet, daß die Kopplungsmittel ein Differenzgetriebe (5) mit drei Eingangs-/Ausgangswellen (4, 6 und 8) aufweisen und daß die Steuermittel eine als Motor betreibbare elektrische Hilfsmaschine (9) und eine regelbare Bremse aufweisen, die an der dritten Eingangs-/Ausgangswelle (8) des Differenzgetriebes (5) angreifen, wobei die Steuermittel so ausgebildet sind, daß beim Betreiben der elektrischen Maschine (2) als Motor zum Erreichen einer gewünschten Enddrehzahl des Schwungrads (7) die Hilfsmaschine (9) ebenfalls als Motor betrieben wird.

VORRICHTUNG ZUR UNTERBRECHUNGSFREIEN STROMVERSORGUNG
MIT EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE UND EINEM SCHWUNGRAD

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung mit einer einen Rotor aufweisenden, als Motor oder als Generator betreibbaren elektrischen Maschine, die ohne Zwischenschaltung Wechsel- oder Umrichters mit einer mit Wechselstrom zu versorgenden Last verbunden ist, mit einem Schwungrad, das über eine variable Übersetzung aufweisende Kopplungsmittel an den Motor angekoppelt ist, und mit Steuermitteln für die Übersetzung der Kopplungsmittel, die die Drehzahl der mit der in dem Schwungrad gespeicherten kinetischen Energie als Generator betriebenen elektrischen Maschine zumindest über einen Drehzahlbereich des Schwungrads konstant halten.

Vorrichtungen zur unterbrechungsfreien Stromversorgung, die allgemein und auch hier meistens als USV-Anlagen bezeichnet werden, dienen dazu, insbesondere kurzzeitige Ausfälle eines Stromnetzes, welches normalerweise zur Versorgung einer Last mit Wechselstrom verwendet wird, zu überbrücken. Dabei ist es ein bekanntes Konzept, mit Hilfe des Stromnetzes zusätzlich zu der Last eine elektrische Maschine als Motor zu betreiben, die ein Schwungrad auf eine bestimmte Drehzahl bringt und kontinuierlich auf dieser Drehzahl hält. Wenn das Netz ausfällt, kann die in dem Schwungrad gespeicherte kinetische Energie genutzt werden, um die elektrische Maschine als Generator zu betreiben, um die Last mit Wechselstrom zu versorgen. Dabei nimmt die kinetische Energie des Schwungrads und damit seine Drehzahl naturgemäß ab. Bei starrer Ankopplung des Schwungrads an den Generator bedeutet dies, daß ein Umrichter mit variabler Eingangsfrequenz zwischen dem Generator und der Last vorgesehen sein muß, um die Last mit Wechselstrom konstanter Frequenz zu versorgen. Ein solcher Umrichter ist ebenso wie ein Wechselrichter, der einer Gleichstrommaschine als elektrische Maschine nachgeschaltet werden

müßte, im besonders interessierenden Mittelspannungsbereich der Größenordnung 10.000 Volt eine komplizierte Einrichtung, wenn er für größere Leistungen, d. h. für größere Ströme ausgelegt werden soll. Aber auch bei Auslegung für große Leistungen ist er gegenüber Kurzschlußströmen extrem empfindlich.

Es ist daher bekannt, eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung nach der eingangs beschriebenen Art auszubilden, bei der das Schwungrad nicht starr an den Rotor der elektrischen Maschine angekoppelt ist, sondern über eine variable Übersetzung aufweisende Kopplungsmittel. Bei einer konkreten bekannten unterbrechungsfreien Stromversorgung der eingangs beschriebenen Art der Firma HOLEC/HITEC weisen die Kopplungsmittel eine elektromagnetische Kupplung zwischen der elektrischen Maschine und dem Schwungrad auf. Die elektromagnetische Kupplung erlaubt es, daß sich das Schwungrad abbremst, ohne daß sich die Drehzahl der als Generator betriebenen elektrischen Maschine verringert. Bei einfachem Aufbau der elektromagnetischen Kupplung ist dies solange möglich, wie die Drehzahl des Schwungrads größer ist als die gewünschte konstante Drehzahl des Generators. Dabei ist in diesem Fall erforderlich, daß das Schwungrad über einen anderen Drehmomentübertragungsweg von der als Motor betriebenen elektrischen Maschine auf eine größere Drehzahl gebracht wird als die Drehzahl der elektrischen Maschine. Wenn die elektromagnetische Kupplung auch eine Aufwärtsübersetzung der jeweils antreibenden Eingangsdrehzahl ermöglichen soll, ist der Aufbau der elektromagnetischen Kupplung und der Aufbau der hierfür notwendigen Steuermittel besonders aufwendig.

Aus dem Stand der Technik der USV-Anlagen ist es auch bekannt, für längere Ausfälle eines Netzes eine Brennkraftmaschine vorzusehen, um die elektrische Maschine als Generator anzutreiben, wenn ein längerer Stromausfall zu überbrücken ist. Der Rotor der elektrischen Maschine wird mit dem Generator über eine Freilaufkupplung oder eine schaltbare Kupplung verbunden. Wenn der elektrischen Maschine kein Umrichter mit variabler Eingangsfrequenz nachgeschaltet ist, muß die Drehzahl der Brennkraftmaschine

bereits die Drehzahl der elektrischen Maschine erreicht haben, bevor an die elektrische Maschine angekoppelt werden darf; anschließend muß ihre Drehzahl konstant gehalten werden.

Aus der US-4 278 928 ist eine elektrische Generatoranordnung bekannt, bei der der Eingangswelle eines elektrischen Generators ein Differenzgetriebe in Form eines Planetengetriebes vorgeschaltet ist. Dabei ist die Eingangswelle des Generators mit dem Sonnenrad des Planetengetriebes verbunden. Der Läufer der Planeten des Planetengetriebes ist mit der Eingangswelle der gesamten elektrischen Generatoranordnung verbunden. Der Zahnkranz des Planetengetriebes kann durch einen hydraulischen Antrieb mit verschiedener Drehzahl angetrieben werden, um das Übersetzungsverhältnis des Planetengetriebes so zu variieren, daß die Drehzahl des Generators auch bei schwankender Drehzahl an der Eingangswelle der gesamten elektrischen Generatoranordnung konstant gehalten wird. Das Hydraulikmedium für den hydraulischen Antrieb wird von Pumpen bereitgestellt, die von der sich auf konstanter Drehzahl befindlichen Eingangswelle des Generators oder einem anderen Teil des Generators angetrieben wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung der eingangs beschriebenen Art aufzuzeigen, die einen besonders einfachen Aufbau aufweist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einer unterbrechungsfreien Stromversorgung der eingangs beschriebenen Art die Kopplungsmittel ein Differenzgetriebe mit drei Eingangs-/Ausgangswellen aufweisen und daß die Steuermittel eine als Motor betreibbare elektrische Hilfsmaschine und eine regelbare Bremse aufweisen, die an der dritten Eingangs-/Ausgangswelle des Differenzgetriebes angreifen, wobei die Steuermittel so ausgebildet sind, daß beim Betreiben der elektrischen Maschine als Motor zum Erreichen einer gewünschten Enddrehzahl des Schwungrads die Hilfsmaschine als ebenfalls Motor betrieben wird.

Bei der neuen USV-Anlage ist das Schwungrad über ein Differenz-

getriebe, daß heißt ein mechanisches Getriebe mit drei Eingangs-/Ausgangswellen, von denen keine zwei starr miteinander gekoppelt sind, mit dem Rotor der elektrischen Maschine verbunden. Das Differenzgetriebe wird als Getriebe mit variabler Übersetzung genutzt, indem eine als Motor betreibbare elektrische Hilfsmaschine und eine regelbare Bremse an der dritten Eingangs-/Ausgangswelle des Differenzgetriebes angreifen. Mit Hilfe der Hilfsmaschine wird beim Betreiben der elektrischen Maschine als Motor zusätzliche kinetische Energie in dem Schwungrad gespeichert. Beim Betreiben der elektrischen Maschine als Generator kann mit Hilfe der regelbaren Bremse die Drehzahl der elektrischen Maschine zumindest so lange konstant gehalten werden, bis die Drehzahl der dritten Eingangs-/Ausgangswelle des Differenzgetriebes auf null abgesunken ist.

Typischerweise ist die Leistungsfähigkeit der Hilfsmaschine bei der neuen USV-Anlage deutlich kleiner als die Leistungsfähigkeit der elektrischen Maschine.

Das Differenzgetriebe der neuen USV-Anlage kann beispielsweise ein mechanisches Differential oder ein Planetengetriebe sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform der neuen USV-Anlage ist das Differenzgetriebe als Planetengetriebe mit einem Sonnenrad, einem Planetenräder tragenden Läufer und einem Zahnkranz ausgebildet, wobei das Sonnenrad mit der zu dem Schwungrad und der Läufer mit der zu der elektrischen Maschine führenden Eingangs-/Ausgangswelle drehfest verbunden ist und wobei der Zahnkranz mit der zu der Hilfsmaschine führenden Eingangs-/Ausgangswelle festgetrieblich gekoppelt ist. Das Planetengetriebe ist bei dieser Anschlußweise für eine Übersetzung der Drehzahl des Motors in eine höhere Übersetzung der Drehzahl des Schwungrads vorgesehen, um möglichst viel kinetische Energie in einem Schwungrad mit gegebenem Trägheitsmoment zu speichern. Mit der elektrischen Hilfsmaschine wird diese Übersetzung durch gegensinnigen Antrieb des Zahnkranzes noch gesteigert. Bei der Ausnutzung der kinetischen Energie des Schwungrads wird die zur

Steigerung der Übersetzung des Planetengetriebes mit der Hilfsmaschine aufgebrauchte elektrische Energie zurückgewonnen, soweit sie nicht zu einem geringen Teil mit der regelbaren Bremse vernichtet, daß heißt in Wärme umgewandelt wird.

Bei der regelbaren Bremse kann es sich um eine zusätzliche mechanische Bremse handeln. Es kann aber auch die elektrische Hilfsmaschine so ausgebildet sein, daß sie als elektromagnetische Bremse betreibbar ist. Der dabei in der Hilfsmaschine erzeugte Strom kann vernichtet oder seinerseits als Notstrom genutzt werden.

Die elektrische Hilfsmaschine ist im einfachsten Fall eine Asynchronmaschine, die beim Betreiben als Motor von den Steuermitteln direkt an das Stromnetz angehängt wird. Eine Asynchronmaschine als Hilfsmaschine ist mit einer zusätzlichen regelbaren Bremse zu kombinieren. Wenn mit dieser Bremse die Drehzahl der dritten Eingangs-/Ausgangswelle des Differenzgetriebes bis auf null abgebremst worden ist, wobei die Asynchronmaschine typischerweise ausgeschaltet gewesen ist, können die Steuermittel die Asynchronmaschine mit gegenüber dem Netzbetrieb umgekehrter Polung an die als Generator betriebene elektrische Maschine anhängen, um die dritte Eingangs-/Ausgangswelle des Differenzgetriebes nun in umgekehrter Drehrichtung zu beschleunigen. Die genaue Drehzahlregelung für die Konstanthaltung der Drehzahl der elektrischen Maschine erfolgt dabei wiederum mit Hilfe der mechanischen Bremse.

Wenn die elektrische Hilfsmaschine eine Synchronmaschine ist, die über einen Umrichter mit der elektrischen Maschine und der Last verbindbar ist, kann die Hilfsmaschine als die Bremse oder zumindest zur Bereitstellung eines Teils der Bremsleistung betrieben werden. Zudem kann der in der Hilfsmaschine beim Bremsen erzeugte Strom der Last über den Umrichter zur Verfügung gestellt werden, so daß die elektrische Energie nicht verloren geht. Weiterhin eröffnet die Verwendung der Synchronmaschine mit dem Umrichter die Ausnutzung der kinetischen Energie des

Schwungrads bis dessen Drehzahl theoretisch bis auf null abgesunken ist, d.h. die kinetische Energie des Schwungrads kann voll ausgenutzt werden. Im niedrigen Drehzahlbereich des Schwungrads ist zur Aufrechterhaltung der Drehzahl des Rotors der elektrischen Maschine wieder ein Betrieb der elektrischen Hilfsmaschine als Motor in Bezug auf den Netzbetrieb entgegengesetzter Umlaufrichtung erforderlich. Die hierfür benötigte Energie stellt die elektrische Maschine bereit, die ihrerseits von der elektrischen Hilfsmaschine als Motor angetrieben wird, so daß bis auf die Verlustleistungen die Energiebilanz durch die elektrische Hilfsmaschine ausgeglichen ist. Über den Umrichter zwischen der elektrischen Hilfsmaschine und der elektrischen Maschine bzw. der Last fließt nur ein Teil des Gesamtstroms. Der Umrichter ist daher von deutlich einfacherem Aufbau als für die elektrische Maschine, wenn diese mit variabler Drehzahl betrieben würde.

Die elektrische Hilfsmaschine kann auch eine Gleichstrommaschine sein, die über einen Wechselrichter mit der elektrischen Maschine und der Last verbindbar ist. Dabei sind dieselben Betriebsarten möglich wie bei einer Asynchronmaschine mit Umrichter.

Die elektrische Maschine der neuen USV-Anlage ist in aller Regel eine Synchronmaschine, die trotz großer Leistungsfähigkeit einen einfachen Aufbau aufweist und zu günstigen Kosten verfügbar ist.

Ergänzend zu dem Schwungrad, das mit seiner kinetischen Energie zur Überbrückung kurzzeitiger Stromausfälle vorgesehen ist, kann der Rotor durch eine Brennkraftmaschine antreibbar sein, um längerfristige Stromausfälle zu überbrücken. Dabei kann zwischen dem Rotor und der Brennkraftmaschine eine von den Steuermitteln schaltbare Kupplung vorgesehen sein.

Besonders bevorzugt ist es, wenn zusätzlich aber auch alternativ zu der schaltbaren Kupplung zwischen dem Rotor und der Brennkraftmaschine ein Differenzgetriebe vorgesehen ist, dessen dritte Eingangs-/Ausgangswelle an eine weitere elektrische

Hilfsmaschine der Steuermittel angekoppelt ist. Die weitere Hilfsmaschine dient zum Ausgleich von Drehzahlunterschieden zwischen dem Rotor und der Brennkraftmaschine, insbesondere wenn die Brennkraftmaschine ihre mit der Drehzahl des Rotors übereinstimmende oder zu dieser in einem festen Verhältnis stehende Enddrehzahl noch nicht erreicht hat.

In einer weiterentwickelten Ausführungsform kann bei der Brennkraftmaschine aufgrund des zwischen der Brennkraftmaschine und dem Rotor vorgesehenen Differenzgetriebes auf einen Anlassermotor verzichtet werden. Die zum Anlassen der Brennkraftmaschine notwendige Energie wird dann von der elektrischen Maschine zusammen mit der weiteren Hilfsmaschine und damit letztlich von dem Schwungrad bereitgestellt.

Es ist aber auch möglich, zwischen dem Rotor und der Brennkraftmaschine eine Freilaufkupplung vorzusehen. In diesem Fall ist ein separater Anlassermotor für die Brennkraftmaschine erforderlich.

Das Hochfahren der elektrischen Maschine in einen Drehzahlbereich, in dem sie als Synchronmotor betreibbar ist, kann bei der neuen USV-Anlage ohne zusätzlichen Motor mit Hilfe der elektrischen Hilfsmaschine erfolgen, wobei das Schwungrad festgehalten werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert und beschrieben. Dabei zeigt:

Figur 1 die prinzipielle Anordnung der Bauteile der neuen Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung in einer ersten Ausführungsform,

Figur 2 einen Einlinien-Stromlaufplan zu der neuen Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung in der Ausführungsform gemäß Figur 1,

Figur 3 die prinzipielle Anordnung der Bauteile einer zweiten Ausführungsform der neuen Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung und

Figur 4 die prinzipielle Anordnung der Bauteile einer dritten Ausführungsform der neuen Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung.

Die in Figur 1 dargestellte USV-Anlage 1 weist eine elektrische Maschine 2 in Form einer Synchronmaschine auf, die als Motor oder als Generator betreibbar ist. Ein Rotor 3 der elektrischen Maschine 1 ist mit einer Eingang-/Ausgangswelle 4 eines hier als Planetengetriebe ausgebildeten Differenzgetriebes 5 drehfest verbunden. Eine weitere Eingang-/Ausgangswelle 6 des Differenzgetriebes 5 ist mit einem Schwungrad 7 drehfest verbunden. Eine dritte Eingangs-/Ausgangswelle 8 des Differenzgetriebes 5 ist festgetrieblich mit dem Rotor einer elektrischen Hilfsmaschine 9 gekoppelt. Dabei ist die Eingangs-/Ausgangswelle 6 mit dem Sonnenrad, die Eingangs-/Ausgangswelle 4 mit dem Läufer der Planetenräder und die Eingangs-/Ausgangswelle 8 mit dem Zahnkranz des das Differenzgetriebe 5 bildenden Planetengetriebes verbunden. Bei dieser Anordnung ist durch eine Steuereinrichtung 10, die über einen Sensor 24 die Drehzahl der Eingang-/Ausgangswelle 6 abgreift, die hier als elektrische Synchronmaschine ausgebildete Hilfsmaschine 9 so ansteuerbar, daß die Drehzahl der Eingang-/Ausgangswelle 4 konstant gehalten wird, auch wenn die Drehzahl des Schwungrads 7 beim Betrieb der elektrischen Maschine 2 als Generator abfällt. Die Steuereinrichtung 10 dient auch dazu, daß Schwungrad 7 durch entsprechende Ansteuerung der elektrischen Hilfsmaschine 9 auf eine gegenüber dem Rotor 3 der elektrischen Maschine 2 erhöhte Drehzahl zu bringen, wenn die elektrische Maschine 2 als Motor betrieben wird, um möglichst viel kinetische Energie in dem Schwungrad 7 zu speichern, die zum Überbrücken von Stromausfällen eines Stromnetzes, dem die USV-Anlage 1 parallel geschaltet ist, zur Verfügung zu steht. Für längere Unterbrechungen der externen Stromversorgung ist eine Brennkraftmaschine 11 über eine

Freilaufkupplung 12 an den Rotor 3 der elektrischen Maschine 2 ankoppelbar, wobei die Freilaufkupplung 12 eine höhere aber keine niedrigere Drehzahl des Rotors 3 gegenüber der Brennkraftmaschine 1 erlaubt.

Der Einlinien-Stromlaufplan gemäß Figur 2 zeigt die Versorgung einer Last 13 mit Strom entweder durch eine externe Stromquelle 14, bei der es sich typischerweise um ein öffentliches Stromnetz handelt, oder durch die elektrische Maschine 2. Dabei sind zwischen der externen Stromquelle 14 und der Last 13 ein erster Schalter 15 ein Thyristorschalter 16 und eine Drossel 17 angeordnet. Die Drossel 17 kann auch in bekannter Weise T-förmig verschaltet sein, wobei die Drossel 17 im wünschenswerten Umfang auch auf den von der elektrischen Maschine 2 kommenden Strom einwirkt. Die elektrische Maschine 2 ist zwischen der Drossel 17 und der Last 13 angeschlossen. Dabei ist kein Umrichter oder Wechselrichter zwischengeschaltet. Ein Umrichter 18 findet sich jedoch vor der elektrischen Hilfsmaschine 9 und der Last.

Im folgenden werden verschiedene Betriebszustände der USV-Anlage 1 gemäß den Figuren 1 und 2 geschildert, wobei von einem Planetengetriebe $i_{13}=-2$ ausgegangen ist und die nachstehende Tabelle eine Übersicht über die Betriebszustände gibt:

Betriebszustände	Schwungrad- drehzahl 1/min	Schwungrad- leistung kW	Generator- drehzahl 1/min	Leistung in Generator- welle kW	Hilfsan- triebsdreh- zahl 1/min.	Hilfsan- triebslei- stung kW
1 Normalbetrieb, System hängt am Stromnetz	4000	0	1500	0	333	0
2 Entladen des Schwungrads I	4000	-1000	1500	761	333	239
3 Entladen des Schwungrads II	3000	-1000	1500	1000	0	0
4 Entladen des Schwungrads III	2500	-1000	1500	1186	-167	-186
5 Laden des Schwungrads I	2500	84,3	1500	-100	-167	15,7
6 Laden des Schwungrads II	3000	100	1500	-100	0	0
7 Laden des Schwungrads III	4000	131,4	1500	-100	333	-31,4

Im folgenden sind etwaige Verlustleistungen ebenso wie in der Tabelle nicht berücksichtigt.

1. Normalbetrieb, System hängt am Stromnetz

Beim Normalbetrieb der Last 13 über die externe Stromquelle 14 sind in dem Einlinien-Stromlaufplan gemäß Figur 2 der Schalter 15 und der Thyristorschalter 16 geschlossen. Die Last 13 hängt an der Drossel 17 ebenso wie die als Motor betriebene elektrische Maschine 2. Die Leistung, die von der Last 13 verbraucht wird, wird vollständig der externen Stromquelle 14 entnommen, ebenso die Verlustleistung der elektrischen Maschine 2 und der Hilfsmaschine 9, mit der eine konstante Drehzahl in den Zahnkranz des Planetengetriebes eingeleitet wird, um ein konstantes Übersetzungsverhältnis zwischen den Eingangs-/Ausgangswellen 4 und 6 des Planetengetriebes bereitzustellen.

2. Entladen des Schwungrads I

Beim Ausfall der externen Stromquelle 14 wird die im Normalbetrieb gemäß 1. in dem Schwungrad 7 gespeicherte Energie zurückgewonnen. Dabei sind der Schalter 15 und der Thyristorschalter 16 geöffnet. In dem in der obigen Tabelle wiedergegebenen Beispiel wird angenommen, daß die Last 13 einen Leistungsbedarf von 1.000 kW hat. Diese Leistung wird zunächst zum Teil von der elektrischen Maschine 2 als auch von der elektrischen Hilfsmaschine 9 bereitgestellt, die aufgrund der Leistungs- und Momentenverzweigung im Planetengetriebe von dem Schwungrad 7 in ihrer Betriebsweise als Generator angetrieben wird. Dabei nimmt mit der Drehzahl des Schwungrads die Drehzahl der elektrischen Hilfsmaschine 9 kontinuierlich ab.

3. Entladen des Schwungrads II

Da mit der elektrischen Hilfsmaschine 9 die Drehzahl der als Generator betriebenen elektrischen Maschine 2 konstant gehalten wird, kommt es zu einer Umkehrung ihrer Drehrichtung und des Leistungsflusses an der Hilfsmaschine 9, wenn die Drehzahl der elektrischen Hilfsmaschine 9 auf null abgesunken ist.

4. Entladen des Schwungrads III

So muß die Hilfsmaschine 9 bei weiter abfallender Drehzahl des Schwungrads 7 als Motor betrieben werden. Die hierzu notwendige

Energie wird von der als Generator betriebenen elektrischen Maschine 2 abgegriffen. Die elektrische Maschine 2 muß daher sowohl die Leistung der Last als auch die Leistung der elektrischen Hilfsmaschine 9 erzeugen. Dies bedeutet aber keine zusätzliche Leistungsentnahme aus dem Schwungrad 7, weil die Leistung der elektrischen Hilfsmaschine 9 der elektrischen Maschine 2 eingangsseitig wieder zur Verfügung gestellt wird.

5. Aufladen des Schwungrads I

Beim Wiederaufladen des Schwungrads 7 mit der als Motor betriebenen elektrischen Maschine 2 wird die Drehrichtung der elektrischen Hilfsmaschine 9 entgegen ihrer vorherigen Drehrichtung beim Betrieb der elektrischen Maschine 2 als Generator kontinuierlich umgekehrt. Dabei wird beim Verzögern der Hilfsmaschine zunächst elektrische Energie erzeugt, die über den Umrichter 18 der Last 13 bzw. der als Motor betriebenen elektrischen Maschine zur Verfügung gestellt wird.

6. Aufladen des Schwungrads II

Nachdem die Drehzahl der elektrischen Hilfsmaschine wieder null ist, kommt es zur Leistungs- und Drehrichtungsumkehr der elektrischen Hilfsmaschine.

7. Aufladen des Schwungrads III

Die Enddrehzahl des Schwungrads 7 wird dann letztlich erreicht, indem sowohl die elektrische Maschine 2 als auch die elektrische Maschine 9 als Motor betrieben werden. Nach dem Erreichen der Enddrehzahl des Schwungrads 7 sind nur noch Reibungsverluste und dgl. Verlustleistungen mit den beiden elektrischen Maschinen 2 und 9 aufzubringen.

Die Ausführungsform der USV-Anlage 1 gemäß Figur 3 unterscheidet sich von derjenigen gemäß Figur 1 in zwei Punkten. Zunächst ist die Steuereinrichtung 10 aufwendiger gestaltet und greift über einen weiteren Sensor 19 auch die Drehzahl der Eingangs-/Ausgangswelle 4 ab. Ein weiterer Sensor 20 ist an der Ausgangswelle der Brennkraftmaschine 11 vorgesehen und versorgt die Steuerein-

richtung 10 mit der Drehzahl der Brennkraftmaschine. Dies nutzt die Steuereinrichtung 10 um zum anderen mit einer weiteren elektrischen Hilfsmaschine 21 das Übersetzungsverhältnis eines weiteren, hier ebenfalls als Planetengetriebe ausgebildeten Differenzgetriebes 22 einzustellen. Das weitere Differenzgetriebe 22 ist zwischen einer schaltbaren Kupplung 23 und der Brennkraftmaschine 11 vorgesehen. Auf der anderen Seite der schaltbaren Kupplung 23, die von der Steuereinrichtung 10 betätigt wird, findet sich der Rotor 3 der elektrischen Maschine 2. Mit dem Differenzgetriebe 22 können Drehzahlunterschiede zwischen der Brennkraftmaschine 11 und dem Rotor 3 der elektrischen Maschine 2 ausgeglichen werden. Sehr großen Drehzahlunterschieden, wie sie beispielsweise beim Stillstand der Brennkraftmaschine 11 auftreten, wird durch auskuppeln der Kupplung 23 begegnet. Die Kupplung 23 könnte zu diesem Zweck auch als Freilaufkupplung ausgebildet werden. Es ist selbst denkbar, auf die Kupplung 23 ganz zu verzichten. Dann muß aber beim Stillstand der Brennkraftmaschine 11 die weitere elektrische Hilfsmaschine 21 eine relativ hohe Drehzahl erreichen, und das Differenzgetriebe 22 wird ständig beansprucht und führt zur Reibungsverlusten. Unter Verwendung des Planetengetriebes 22 und der elektrischen Hilfsmaschine 21 kann auch ein separater Anlassermotor für die Brennkraftmaschine 11 entfallen, wobei dies gewisse Anforderungen an die Steuereinrichtung 10 stellt, um dabei einen Gleichlauf des Rotors 3 der elektrischen Maschine 2 mit konstanter Drehzahl zu gewährleisten. Eine Freilaufkupplung 12 kann dann nicht verwendet werden.

Die Ausführungsform der USV-Anlage 1 gemäß Figur 4 weicht gegenüber derjenigen gemäß Figur 3 in anderen Punkten von der Ausführungsform gemäß Figur 1 ab. Gemäß Figur 4 ist die Hilfsmaschine 9 als elektrische Asynchronmaschine ausgebildet, die beim Netzbetrieb der elektrischen Maschine 2 als Motor durch einfaches Anhängen an das Stromnetz ebenfalls als Motor betrieben wird. Beim Betrieb der elektrischen Maschine 2 als Generator wird die Hilfsmaschine 9 der Ausführungsform gemäß Figur 4 einfach abgeschaltet. Die Regelung der dritten Eingangs-

/Ausgangswelle 8 des Differenzgetriebes 5 erfolgt dann durch eine separate mechanische Bremse 25, die hier eine auf der Welle der Hilfsmaschine 9 angeordnete Bremsscheibe 26 und diese beaufschlagende Bremsbacken 27 aufweist. Die Bremskraft der Bremse 25 wird von der Steuerung 10 so geregelt, daß die Drehzahl der Eingangs-/Ausgangswelle 4 konstant gehalten wird, bis die Eingangs-/Ausgangswelle 8 auf null abgebremst ist. Wenn auch noch anschließend, d. h. bei weiter abfallender Drehzahl, kinetische Energie aus dem Schwungrad 7 zurückgewonnen werden soll, kann die Hilfsmaschine 9 mit gegenüber dem Netzbetrieb umgekehrter Polung an die als Generator betriebene elektrische Maschine 2 angehängt werden, um die Eingangs-/Ausgangswelle 8 diesmal in umgekehrter Drehrichtung anzutreiben. Die genaue Regelung der Drehzahl der Hilfsmaschine 9 zur Konstanthaltung der Drehzahl der elektrischen Maschine 2 erfolgt auch dabei mit der mechanischen Bremse 25. Im Gegensatz zu den Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 und 3 wird bei der Ausführungsform gemäß der Figur 4 bewußt kinetische Energie mit der mechanischen Bremse 25 vernichtet, d. h. in Wärme umgewandelt. Dafür ist aber auch keine Leistungselektronik für die Rückspeisung von mit der Hilfsmaschine 9 erzeugtem Strom erforderlich. Darüberhinaus entfällt durch die Verwendung einer Asynchronmaschine für die Hilfsmaschine 9 die Notwendigkeit eines Umrichters für deren Betrieb als Motor. Die Ausführungsform der USV-Anlage 1 gemäß Figur 4 zeichnet sich damit insgesamt durch einen besonders geringen Aufwand für die Steuereinrichtung 10 aus. Weiterhin geht die Ausführungsform von einer elektrischen Maschine 2 üblicher und damit kostengünstiger Bauart, daß heißt ohne durchgehende Eingangs-/Ausgangswelle 4, aus. Die Brennkraftmaschine 11 ist dabei über die Freilaufkupplung 12 unter Zwischenschaltung der Zahnräder 28 und 29 als Beispiel für ein einfaches mechanisches Verzweigungsgetriebe an die Eingangs-/Ausgangswelle 4 ankoppelbar. Durch das Zahnverhältnis der Zahnräder 28 und 29 bzw. das Übersetzungsverhältnis des Verzweigungsgetriebes können unterschiedliche Nenndrehzahlen der Brennkraftmaschine 11 und der elektrischen Maschine 2 berücksichtigt werden. In Figur 4 ist überdies eine weitere alter-

native Anordnungsmöglichkeit für die Brennkraftmaschine 11 bei Verwendung einer elektrischen Maschine 2 in Standardausführung in gestrichelter Linienführung dargestellt. Beim Ankoppeln der Brennkraftmaschine 11 an die Eingangs-/Ausgangswelle 6 ergibt sich jedoch der Nachteil, daß die Brennkraftmaschine nur über das träge Schwungrad 7 auf die elektrische Maschine 2 einwirkt, wenn sie diese als Generator antreiben soll, wodurch das Hochfahren der Brennkraftmaschine 11 in den Drehzahlbereich ihrer Nennleistung verzögert wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|----|---|---------------------------|
| 1 | - | USV-Anlage |
| 2 | - | elektrische Maschine |
| 3 | - | Rotor |
| 4 | - | Eingangs-/Ausgangswelle |
| 5 | - | Differenzgetriebe |
| 6 | - | Eingangs-/Ausgangswelle |
| 7 | - | Schwungrad |
| 8 | - | Eingangs-/Ausgangswelle |
| 9 | - | elektrische Hilfsmaschine |
| 10 | - | Steuereinrichtung |
| 11 | - | Brennkraftmaschine |
| 12 | - | Freilaufkupplung |
| 13 | - | Last |
| 14 | - | externe Stromquelle |
| 15 | - | Schalter |
| 16 | - | Thyristorschalter |
| 17 | - | Drossel |
| 18 | - | Umrichter |
| 19 | - | Sensor |
| 20 | - | Sensor |
| 21 | - | elektrische Hilfsmaschine |
| 22 | - | Differenzgetriebe |
| 23 | - | schaltbare Kupplung |
| 24 | - | Sensor |
| 25 | - | mechanische Bremse |
| 26 | - | Bremsscheibe |
| 27 | - | Bremsbacke |
| 28 | - | Zahnrad |
| 29 | - | Zahnrad |

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Vorrichtung zur unterbrechungsfreien Stromversorgung mit einer einen Rotor aufweisenden, als Motor oder als Generator betreibbaren elektrischen Maschine, die ohne Zwischenschaltung eines eine variable Eingangsfrequenz aufweisenden Umrichters mit einer mit Wechselstrom zu versorgenden Last verbunden ist, mit einem Schwungrad, das über eine variable Übersetzung aufweisende Kopplungsmittel an den Rotor angekoppelt ist, und mit Steuermitteln für die Übersetzung der Kopplungsmittel, die die Drehzahl der mit der in dem Schwungrad gespeicherten kinetischen Energie als Generator betriebenen elektrischen Maschine zumindest über einen Drehzahlbereich des Schwungrads konstant halten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopplungsmittel ein Differenzgetriebe (5) mit drei Eingangs-/Ausgangswellen (4, 6 und 8) aufweisen und daß die Steuermittel eine als Motor betreibbare elektrische Hilfsmaschine (9) und eine regelbare Bremse aufweisen, die an der dritten Eingangs-/Ausgangswelle (8) des Differenzgetriebes (5) angreifen, wobei die Steuermittel so ausgebildet sind, daß beim Betreiben der elektrischen Maschine (2) als Motor die Hilfsmaschine (9) zum Erreichen einer gewünschten Enddrehzahl des Schwungrads (7) ebenfalls als Motor betrieben wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Differenzgetriebe (5) ein Planetengetriebe ist, das ein Sonnenrad, einen Planetenräder tragenden Läufer und einen Zahnkranz aufweist, wobei das Sonnenrad mit der zu dem Schwungrad (7) führenden Eingangs-/Ausgangswelle (6) und der Läufer mit der zu der elektrischen Maschine (2) führenden Eingangs-/Ausgangswelle (4) drehfest verbunden und wobei der Zahnkranz mit der zu der Hilfsmaschine (9) führenden Eingangs-/Ausgangswelle (8) festgetrieblich gekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Hilfsmaschine (9) auch als die Bremse betreibbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Hilfsmaschine (9) eine Asynchronmaschine ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Hilfsmaschine eine Synchronmaschine ist, die über einen Umrichter (18) mit der elektrischen Maschine (2) und der Last (13) verbindbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (3) durch eine Brennkraftmaschine (11) antreibbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Rotor (3) und der Brennkraftmaschine (11) eine von den Steuermitteln schaltbare Kupplung (23) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Rotor (3) und der Brennkraftmaschine (11) eine Freilaufkupplung (12) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Rotor (3) und der Brennkraftmaschine (11) ein weiteres Differenzgetriebe (22) vorgesehen ist, dessen dritte Eingangs-/Ausgangswelle an eine weitere elektrische Hilfsmaschine (21) der Steuermittel angekoppelt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9 soweit nicht rückbezogen auf Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennkraftmaschine (11) keinen separaten Anlassermotor aufweist.

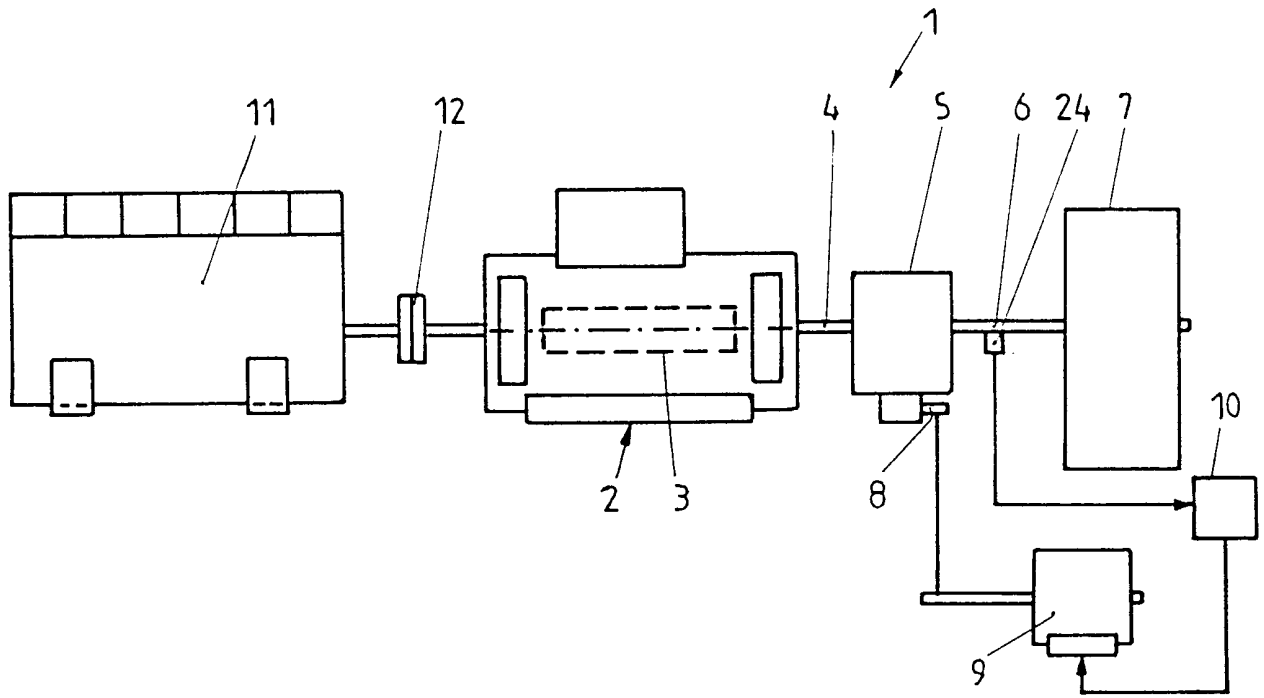


Fig. 1

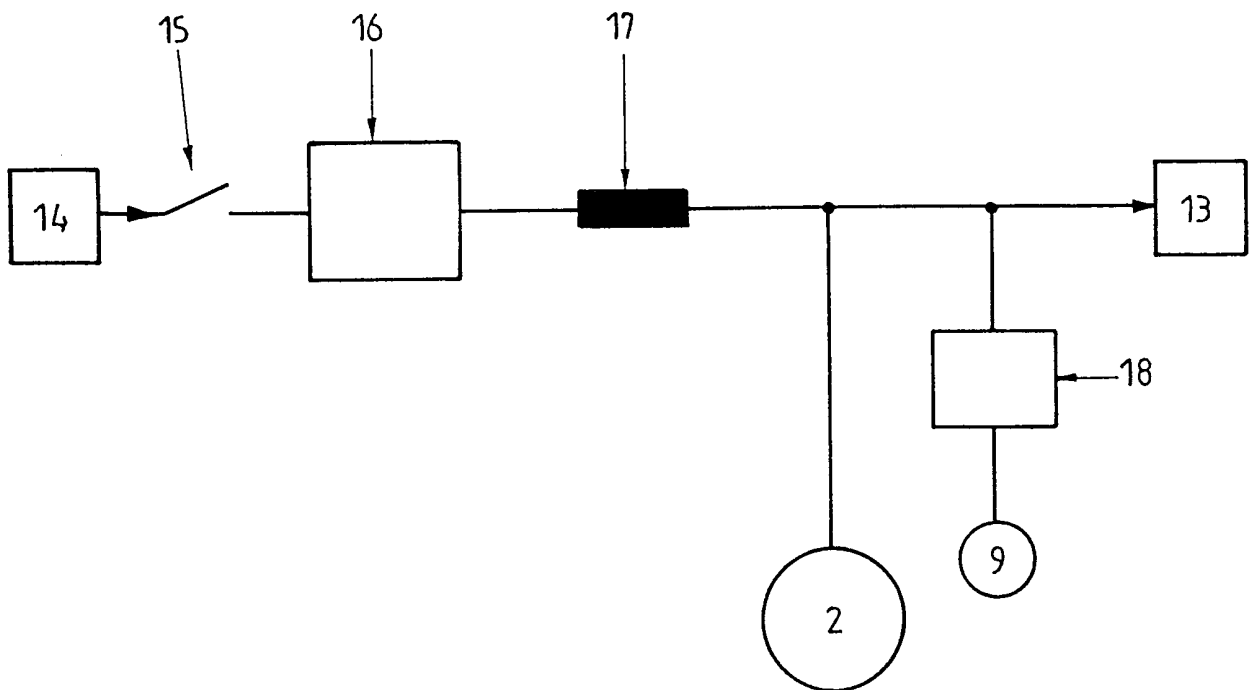


Fig. 2

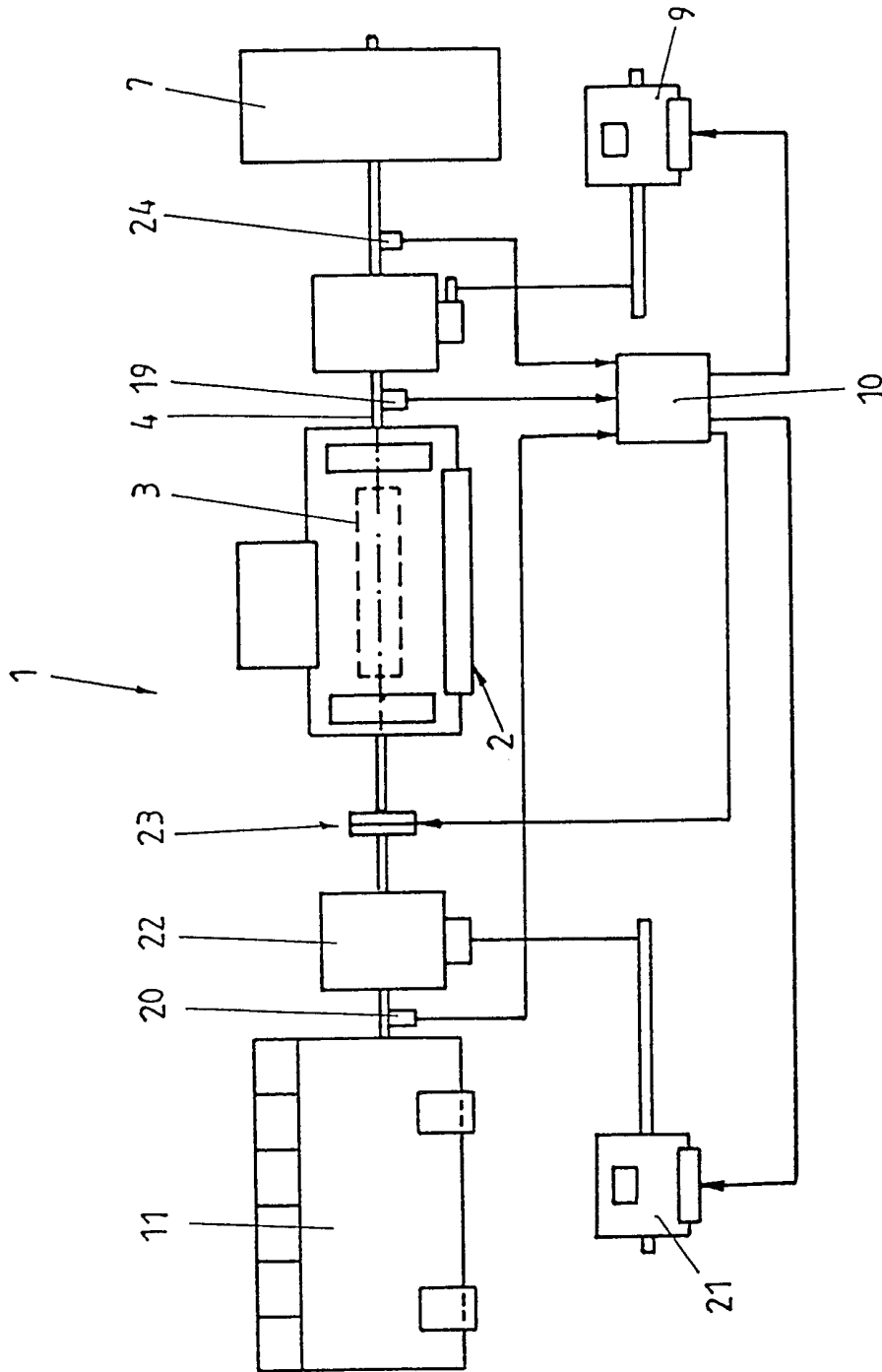


Fig. 3

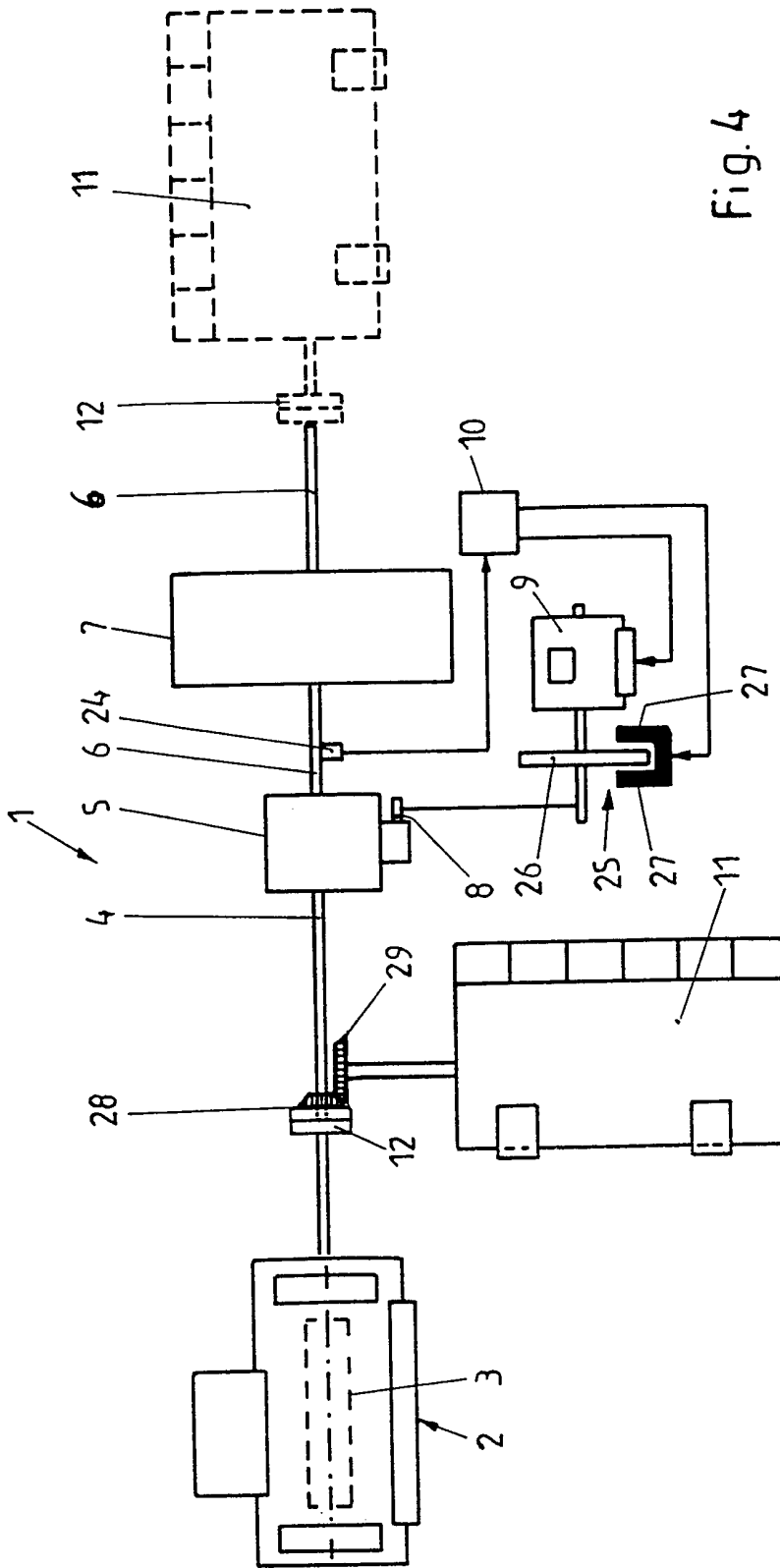


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/07577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02J9/06

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 7 H02J

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 278 928 A (GRIFFITHS TREVOR J ET AL) 14 July 1981 (1981-07-14) cited in the application	
A	DE 31 29 928 A (PILLER GMBH CO KG ANTON) 24 February 1983 (1983-02-24)	
A	DE 30 02 945 A (PILLER KG ANTON) 30 July 1981 (1981-07-30)	
A	DE 197 15 175 C (FRANZ MORAT KG ELEKTRO FEINMEC) 10 December 1998 (1998-12-10)	
A	DE 44 42 948 A (BRASELMANN KLAUS ANDRE) 8 June 1995 (1995-06-08)	

Further documents are listed in the continuation of box C.

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

8 June 2000

Date of mailing of the international search report

15/06/2000

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Lampe, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07577

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4278928 A	14-07-1981	GB 1586963 A	25-03-1981
		DE 2739980 A	09-03-1978
		FR 2364560 A	07-04-1978
		IT 1084763 B	28-05-1985
		JP 53033311 A	29-03-1978
DE 3129928 A	24-02-1983	CA 1192593 A	27-08-1985
		EP 0071852 A	16-02-1983
		ES 514518 D	16-04-1983
		ES 8305983 A	16-07-1983
		GB 2105116 A	16-03-1983
		US 4517471 A	14-05-1985
DE 3002945 A	30-07-1981	ES 498873 D	01-01-1982
		ES 8202203 A	01-04-1982
		FR 2474781 A	31-07-1981
		GB 2071433 A	16-09-1981
DE 19715175 C	10-12-1998	NONE	
DE 4442948 A	08-06-1995	EP 0657795 A	14-06-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07577

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02J9/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02J

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 278 928 A (GRIFFITHS TREVOR J ET AL) 14. Juli 1981 (1981-07-14) in der Anmeldung erwähnt	
A	DE 31 29 928 A (PILLER GMBH CO KG ANTON) 24. Februar 1983 (1983-02-24)	
A	DE 30 02 945 A (PILLER KG ANTON) 30. Juli 1981 (1981-07-30)	
A	DE 197 15 175 C (FRANZ MORAT KG ELEKTRO FEINMEC) 10. Dezember 1998 (1998-12-10)	
A	DE 44 42 948 A (BRASELMANN KLAUS ANDRE) 8. Juni 1995 (1995-06-08)	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

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 zum Verständnis 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 erfinderteicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderteicher 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

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Juni 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen 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

Lampe, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/07577

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4278928 A	14-07-1981	GB 1586963 A	25-03-1981
		DE 2739980 A	09-03-1978
		FR 2364560 A	07-04-1978
		IT 1084763 B	28-05-1985
		JP 53033311 A	29-03-1978
DE 3129928 A	24-02-1983	CA 1192593 A	27-08-1985
		EP 0071852 A	16-02-1983
		ES 514518 D	16-04-1983
		ES 8305983 A	16-07-1983
		GB 2105116 A	16-03-1983
		US 4517471 A	14-05-1985
DE 3002945 A	30-07-1981	ES 498873 D	01-01-1982
		ES 8202203 A	01-04-1982
		FR 2474781 A	31-07-1981
		GB 2071433 A	16-09-1981
DE 19715175 C	10-12-1998	KEINE	
DE 4442948 A	08-06-1995	EP 0657795 A	14-06-1995