

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 8042/97

(51) Int.Cl.⁶ : **H02K 15/00**
H02K 19/38

(22) Anmeldetag: 28. 5.1996

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 9.1997

Längste mögliche Dauer: 31. 5.2006

(45) Ausgabetag: 27.10.1997

(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 928/96

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

ELIN ENERGIEVERSORGUNG GMBH
A-1141 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

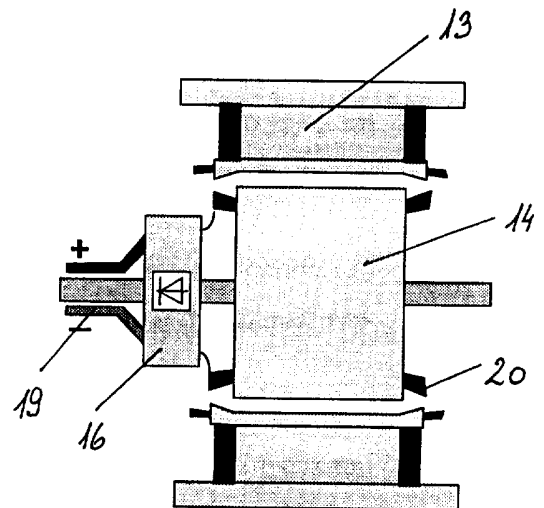
HEIMILCHER ERWIN ING.
GAINFARN/B. VÖSLAU, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM UMBAU EINER GLEICHSTROMMASCHINE AUF EINE BÜRSTENLOSE WECHSELSTROMMASCHINE

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, den Tausch von mit Betriebsstunden behafteten Gleichstrommaschinen gegen komplett neu hergestellte Wechselstrommaschinen zu vermeiden.

Durch einen Umbau wird aus der Gleichstrommaschine eine Wechselstrommaschine, wobei wenige Teilkomponenten modifiziert werden. Die Maschine besteht aus Stator 13 und Rotor 14 und weist als Gleichstrommaschine einen Kommutator auf. Beim Umbau wird der Kommutator entfernt, und an dessen Stelle werden rotierende Gleichrichter 16 mit entsprechend mitrotierenden Ausleitungen 19 eingebaut. Gegebenenfalls ist auch die Rotorwicklung 20 den neuen Gegebenheiten anzupassen.

So ist ein wesentlicher wirtschaftlicher und ökologischer Vorteil gegeben, da nur einige Komponenten modifiziert werden müssen. Die meisten Teile werden direkt ohne Umarbeitung weiter verwendet.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umbau einer Gleichstrommaschine auf eine bürstenlose Wechselstrommaschine, vorzugsweise eine Außenpolmaschine, insbesondere einer mit einer Synchronmaschine gekuppelten Gleichstrom-Erregermaschine auf eine bürstenlose Wechselstrom-Erregermaschine.

Sowohl bei Verbrauchern aber auch bei Erzeugern von elektrischer Energie ist das Umweltbewußtsein sicherlich stark ausgeprägt. So ist es auch zu verstehen, daß immer mehr bestehende Gleichstrommaschinen durch Wechselstrommaschinen ersetzt werden. Die Gleichstrommaschine hat gegenüber der Wechselstrommaschine vor allem den Nachteil, daß im Betrieb durch ihre Bürsten, die am Kommutator laufen, Abriebstaub anfällt. Von diesem Anriebstaub, der meistens Kohlenstaub ist, will der Betreiber befreit werden.

Aus diesem Blickwinkel ist es auch zu sehen, daß neben der herkömmlichen Methode, beispielsweise eine eigene Gleichstrom-Erregermaschine bereitzustellen, heute zunehmend Wechselstrom-Erregermaschinen mit ungesteuerten und/oder steuerbaren Halbleitern aufweisende Gleichrichterschaltungen in den Vordergrund treten. In diesem Zusammenhang muß man berücksichtigen, daß die benötigten Erregerleistungen sich für zweipolige Turbogeneratoren von 3 KW bei 100 KVA-Generatorleistung bis zu 3000 KW einer 1000 MVA Maschine erstrecken.

Im Zuge der Erneuerung von Maschinensätzen in Kraftwerksanlagen wird daher oft der Wechsel vom bestehenden Erregersystem mit Gleichstrommaschinen auf bürstenlose Erregung, also Wechselstrom-Erregermaschinen mit rotierenden Gleichrichtern, verlangt. Dabei wird immer die bestehende Gleichstrommaschine komplett durch eine neue Wechselstrom-Erregermaschine ersetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, den Tausch von mit Betriebsstunden behafteten Gleichstrommaschinen gegen komplett neu hergestellte Wechselstrommaschinen zu vermeiden, wobei trotzdem saubere Betriebsbedingungen hergestellt werden.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. Das eingangs zitierte Verfahren ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Kommutator der Gleichstrommaschine entfernt wird, und an dessen Stelle rotierende Gleichrichter eingebaut werden, und daß gegebenenfalls Teilkomponenten der Gleichstrommaschine ausgetauscht bzw. modifiziert werden.

Mit der Erfindung ist es erstmals möglich, den kompletten Austausch der Maschinen zu vermeiden, da lediglich Teilkomponenten, wie beispielsweise Kommutator und/oder die Rotorwicklung durch ein Diodenrad bzw. eine neue Rotorwicklung ersetzt werden.

Wie ja allgemein bekannt, wird im Rotor einer Gleichstrommaschine Wechselspannung erzeugt, die über einen mechanischen Gleichrichter, dem Kommutator, gleichgerichtet und als wellige Gleichspannung an den Maschinenklemmen zur Verfügung steht. Diesem Umstand Rechnung tragend, könnte rein prinzipiell der Kommutator durch ein Diodenrad mit n -Zweigen ersetzt werden. Dadurch würde die Maschine jedoch eine andere Spannung abgeben. Aus diesem Grund ist aller Voraussicht nach auch die Rotorwicklung mit anderer Windungszahl neu auszuführen. Ausgehend vom gleichen magnetischen Fluß vor und nach dem Umbau, kann die Polwicklung eventuell gleich gelassen werden.

Daraus resultiert ein wesentlicher wirtschaftlicher, aber auch ein ökologischer Vorteil. So ist ein wesentlicher wirtschaftlicher Vorteil gegeben, da nur einige Komponenten modifiziert werden müssen. Es entsteht auch eine geringere Menge an Abfall, da die meisten Teile und Komponenten direkt ohne Umarbeitung weiter verwendet werden können. Darüber hinaus fallen geringere Entsorgungskosten an, und auch die Umweltbelastung wird stark minimiert.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung werden die Bürsten und die Bürstenhalter des Kommutators entfernt. Durch die Entfernung dieser Teile ergeben sich weniger Ventilationsverluste im Betrieb, und es wird auch Platz für die rotierenden Gleichrichter geschaffen.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung werden mitrotierende Ausleitungen eingebaut. Um die Stromführung zu gegebenenfalls gekuppelten Synchronmaschine zu gewährleisten, werden diese Ausleitungen benötigt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Rotorwicklung erneuert oder modifiziert bzw. auf eine Ein- oder Mehrphasenwicklung umgebaut. Im Gegensatz zur Anordnung eines n -phasigen Diodenrades ist man mit dieser Ausgestaltung ausgangsspannungsmäßig relativ frei und kann obendrein eine Wirkungsgradverbesserung erzielen.

Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung wird, sofern eine Kompensationswicklung bei der Gleichstrommaschine vorhanden ist, diese auf eine Dämpferwicklung umgebaut. Die Kompensationswicklung wird mit Kurzschlußringen versehen, und so zur Dämpferwicklung umgebaut. Dadurch ist auch ein Betrieb mit Schiefasten möglich, und ebenso ist eine bessere Abdämpfung der Oberwellen gewährleistet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden, sofern bei der Gleichstrommaschine die Wendepole vorhanden sind, diese inklusive der Bewicklung entfernt. Dadurch ist eine Verringerung der magnetischen Streuwege gegeben, sodaß ein besserer Wirkungsgrad erreicht wird.

Es können auch die nun nicht mehr erforderlichen Schleifringe bei der Synchronmaschine entfernt werden, wodurch eine weitere Verlustminimierung durch Senkung der Ventilationsverluste gegeben ist.

Natürlich läßt sich auch jedes beliebige Teilrefurbishment ausführen, wie beispielsweise ein neues Rotorblechpaket oder neue Polwicklungen, bis hin zu neuen Polen mit allen bekannten Vorteilen, wie Optimierung des elektromagnetischen Kreises, Leistungssteigerung und Wirkungsgradverbesserung.

Die Erfindung wird an Hand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher erläutert. Die Fig. 1 zeigt eine Synchronmaschine mit einer Gleichstrom-Erregermaschine, die Fig. 2 eine Synchronmaschine mit einer fremderregten, bürstenlosen Wechselstrom-Erregermaschine, Fig. 3 eine Prinzipskizze einer Maschine als Gleichstrom-Erregermaschine und Fig. 4 eine Prinzipskizze der Maschine als Wechselstrom-Erregermaschine.

Gemäß Fig. 1 ist eine Synchronmaschine 1 mit ihrer Polradwicklung 2 und den Schleifringen 3 mit einer Gleichstrom-Erregermaschine 4 gekuppelt. Die Gleichstrom-Erregermaschine 4 mit ihrer Erregerwicklung 5, der ein verstellbarer Widerstand bzw. ein Feldregler 6 in Serie geschaltet ist, ist mit der Synchronmaschine 1 direkt oder indirekt gekoppelt. Die Erregerwicklung 5 und der Widerstand 6 sind an einem Gleichstromnetz 8 angeschlossen.

Gemäß Fig. 2 wird um den Abriebstaub zu vermeiden, die Synchronmaschine 1 mit einer fremderregten bürstenlosen Wechselstrom-Erregermaschine 7 gekoppelt. Die Synchronmaschine 1 mit ihrer Polradwicklung 2 wird über eine mitrotierende Gleichrichterschaltung 9, die von der Wechselstrom-Erregermaschine 7 angespeist wird, erregt. Dabei können entsprechend der Ankerwicklung der Wechselstrom-Erregermaschine 7 beliebig viele Ausleitungen 10 vorgesehen sein.

Die Wechselstrom-Erregermaschine 7 mit ihrer Feldwicklung 17 ist über einen verstellbaren Widerstand 11 an das Spannungsnetz 12 angeschlossen.

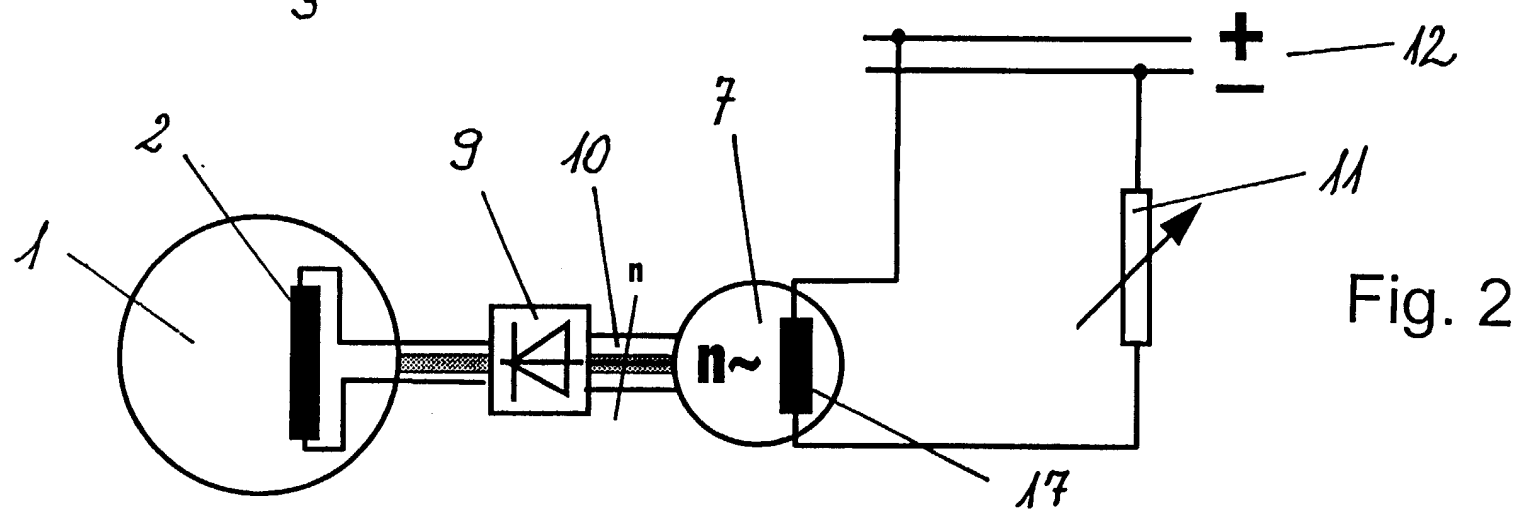
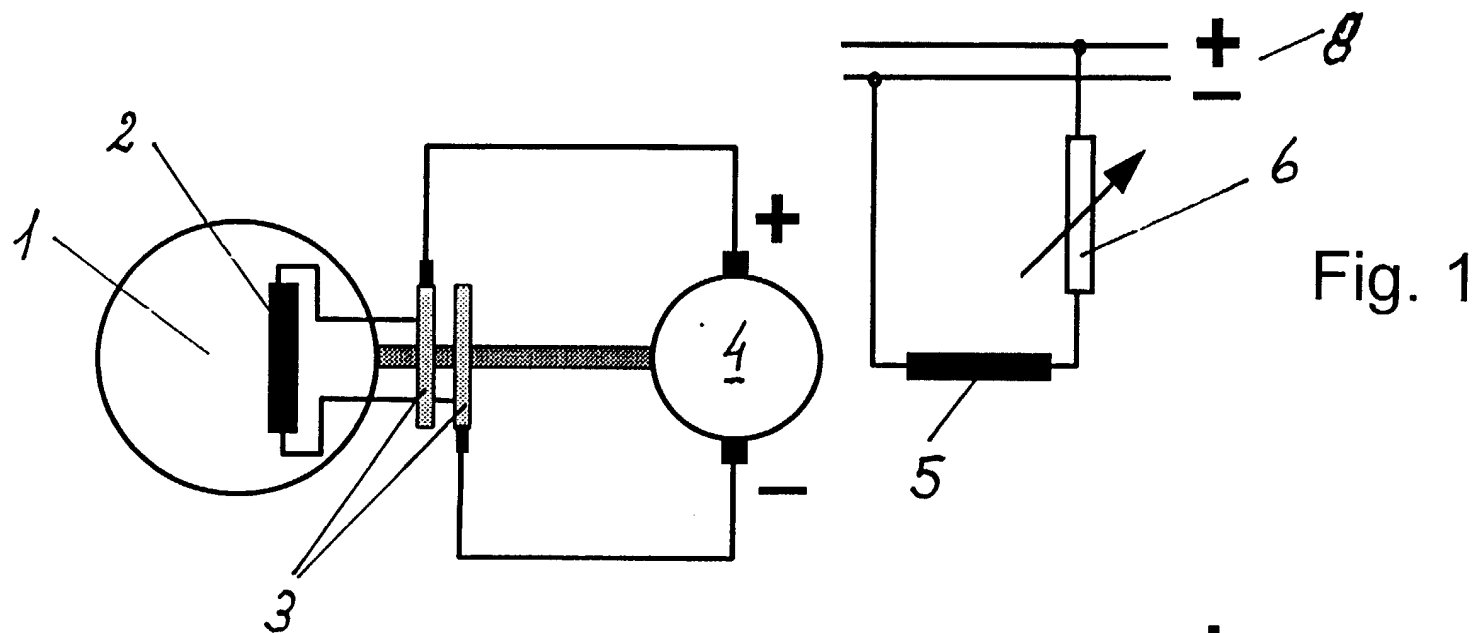
Gemäß der Fig. 3 weist die aus Stator 13 und Rotor 14 bestehende Gleichstrommaschine, die als Gleichstrom-Erregermaschine 4 ausgeführt ist, den Kommutator 15 und dem Bürstenapparat 18 auf. Gemäß der Fig. 4 wird der Kommutator 15 entfernt, und an dessen Stelle werden rotierende Gleichrichter 16 mit entsprechend mitrotierenden Ausleitungen 19 eingebaut.

Gegebenenfalls ist auch die Rotorwicklung 20 den neuen Gegebenheiten anzupassen.

Durch diesen Umbau wird aus der Gleichstrommaschine eine Wechselstrommaschine, wobei nur wenige Teilkomponenten modifiziert worden sind.

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Umbau einer Gleichstrommaschine auf eine bürstenlose Wechselstrommaschine, vorzugsweise eine Außenpolmaschine, insbesondere einer mit einer Synchronmaschine gekuppelten Gleichstrom-Erregermaschine auf eine bürstenlose Wechselstrom-Erregermaschine, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kommutator (15) der Gleichstrommaschine entfernt wird und an dessen Stelle rotierende Gleichrichter (16) eingebaut werden, und daß gegebenenfalls Teilkomponenten der Gleichstrommaschine ausgetauscht bzw. modifiziert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bürsten und die Bürstenhalter (18) des Kommutators (15) entfernt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß mitrotierende Ausleitungen (10 bzw. 19) eingebaut werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotorwicklung (20) erneuert oder modifiziert bzw. auf eine Ein- oder Mehrphasenwicklung umgebaut wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß soferne eine Kompensationswicklung bei der Gleichstrommaschine vorhanden ist, diese auf eine Dämpferwicklung umgebaut wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß soferne bei der Gleichstrommaschine die Wendepole vorhanden sind, diese inklusive der Bewicklung entfernt werden.



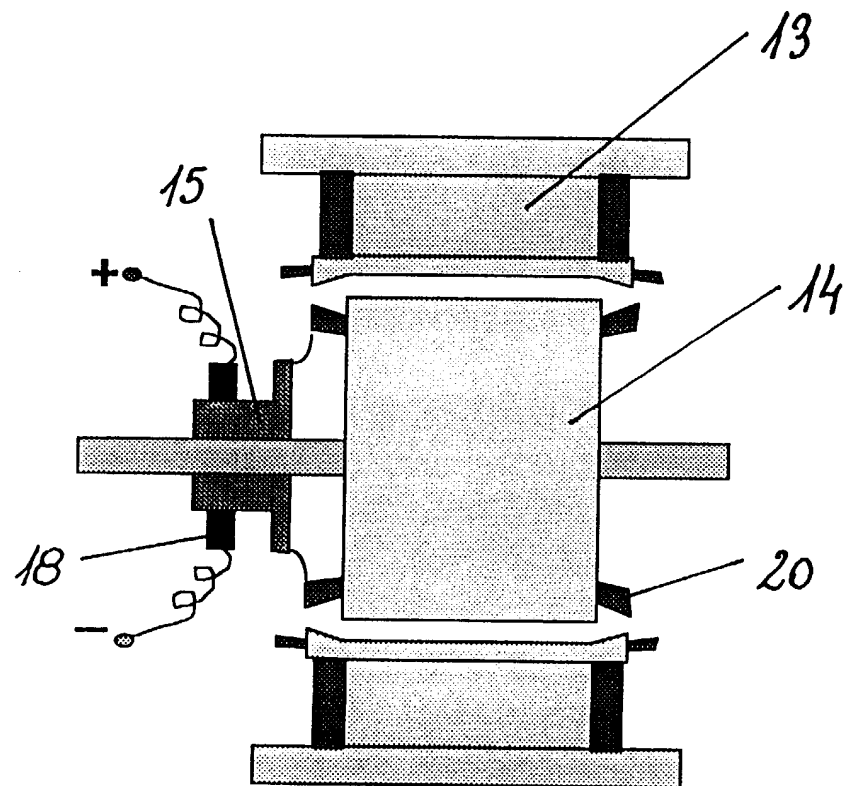


Fig. 3

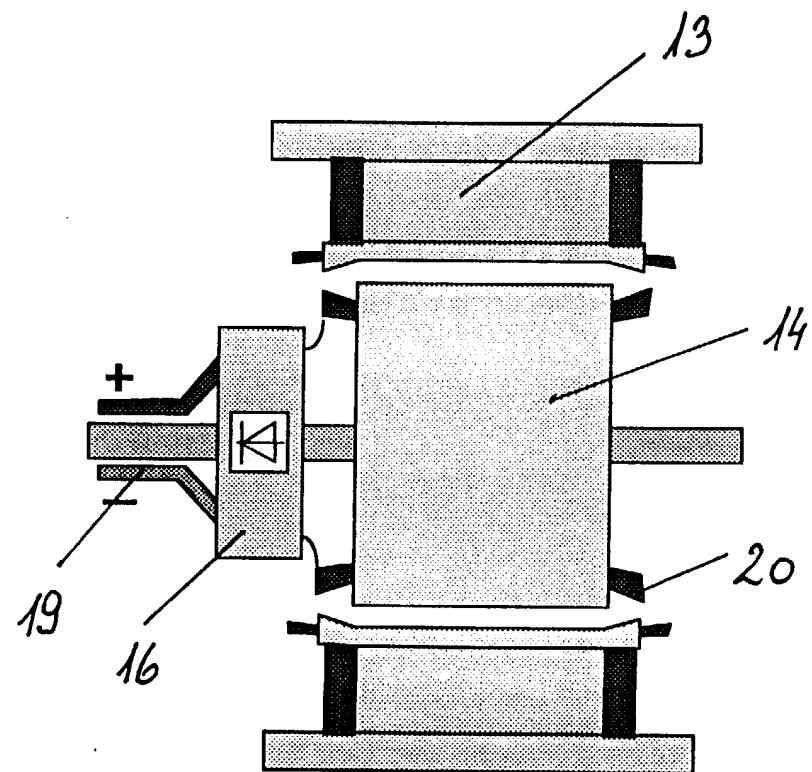


Fig. 4

Beilage zu GM 8042/97 , Ihr Zeichen:

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶: H 02 K 15/00, 19/38

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H 02 K

Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschüler-schaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax. Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Anskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
Y	DD 251 447 A1 (VEB) 11. November 1987 (11.11.87) *gesamtes Dokument*	1-6
Y	ETZ (Elektrotechnische Zeitschrift) Ausgabe A 87. Jahrgang, 7. Jänner 1966, Heft 1, Seiten 1 bis 5 ----	1-6

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

"Y" Veröffentlichung von Bedeutung, die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.

"P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes.

~~Erläuterungen und sonstige Anmerkungen zur ermittelten Literatur siehe Rückseite!~~

Datum der Beendigung der Recherche: 26. Juni 1997

Bearbeiter/in:

Dipl.-Ing. Schlechter