

DEUTSCHES REICH



AUSGEBEN AM
22. JUNI 1940

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 692 583

KLASSE 21 d² GRUPPE 14 01

C 53476 VIII d/21 d²



Dr.-Ing. Hans Gross in Hamburg-Blankenese



ist als Erfinder genannt worden.

Conz Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. in Hamburg-Bahrenfeld
Frequenzwandlergruppe zur Erzeugung konstanter Mittelfrequenz

Patentiert im Deutschen Reiche vom 18. Dezember 1937 ab

Patenterteilung bekanntgemacht am 23. Mai 1940

Gemäß § 2 Abs. 2 der Verordnung vom 28. April 1938 ist die Erklärung abgegeben worden,
daß sich der Schutz auf das Land Österreich erstrecken soll

Es ist bekannt, mittels Frequenzwandlern aus Drehstrom niederer Frequenz solchen höherer Frequenz herzustellen. Bei solchen in der Praxis weitverbreiteten Frequenzwandlern ohne besondere Vorkehrungen übertragen sich Schwankungen der Belastung, der Primärfrequenz und der Primärspannung stets auf die Frequenz der Sekundärseite.

Will man die sekundäre höhere Frequenz unabhängig von den aufgeführten Einflüssen konstant halten, so benutzt man bei bekannten Einrichtungen Synchrongeneratoren, die von geregelten Gleichstrommotoren betrieben werden, wobei letztere mit durch besondere Leonard-Sätze aus dem primär vorhandenen Drehstromnetz umgeformtem Gleichstrom gespeist werden. Die Synchrongeneratoren sind hierbei des öfteren Gleichpoltypen, deren Wirkungsgrad schon zu wünschen übrigläßt. Bei der eben skizzierten bekannten Methode der Herstellung konstanter Mittelfrequenz aus schwankender Primärniederfrequenz erzielt man einen schlechten Gesamtwirkungs-

grad, weil außer dem Generator- und Motor-Wirkungsgrad auch noch der Wirkungsgrad des Leonard-Umformers sich geltend macht. Dies ist besonders bei Teillast und Leerlauf des Mittelfrequenzgenerators von Einfluß. Leonard-Motor und -Generator sind für die gesamte Sekundärleistung vermehrt, um die Verluste des Mittelfrequenzgenerators und diejenigen des Antriebsmotors desselben zu bemessen. Die Leerlaufverluste des Leonard-Umformers sind beträchtlich. Sie sind immer vorhanden, auch bei Leerlauf des Mittelfrequenzgenerators. Der Aufwand bei Leerlauf steht, daher bei dieser bekannten Einrichtung in keinem Verhältnis zur Abgabe.

Ähnlich ungünstig hinsichtlich Wirtschaftlichkeit verhält sich eine andere bekannte Anordnung. Diese benutzt einen Frequenzwandler, dessen Drehzahl durch eine veränderliche Zusatzlast so geregelt werden soll, daß sich konstante Sekundärfrequenz ergibt. Diese Zusatzlast wird kontrolliert durch eine von der Sekundärfrequenz angetriebene Fliehkraft-

kontaktregelanordnung, welche ihrerseits das Feld einer in ihrem Ankerkreis kurzgeschlossenen Gleichstromdynamo steuert. Die Gleichstromdynamo als veränderliche Bremslast bringt beträchtliche Verluste mit sich, namentlich bei Teillast und stark abweichender Primärfrequenz. Für Schwachstromaufgaben ist diese bekannte Anordnung gerade noch tragbar; sobald es sich aber um die Erzeugung einigermaßen beträchtlicher Sekundärleistungen handelt, ist sie völlig unwirtschaftlich.

Die Einrichtung gemäß der Erfindung beseitigt diese Unwirtschaftlichkeit, indem die Nachteile der bekannten Anordnungen vermieden werden, nämlich einmal der Umweg über Gleichstrom mit der gesamten Leistung, andererseits die Regelung durch irgendwelche Bremsverluste. Sie benutzt einen Frequenzwandler mit veränderlicher Speisefrequenz, wobei letztere in ihrem Mittelwert mit Rücksicht auf Erregerleistung und Eisenverluste grundsätzlich möglichst tief gelegt wird. Die Drehzahl des Frequenzwandlers selbst ist im Gegensatz zu bekannten Einrichtungen keinem Regeleinfluß unterworfen. Sie stellt sich infolge der Verwendung eines normalen Asynchronmotors als Antriebsmotor entsprechend der augenblicklichen Frequenzwandlerbelastung und der Primärfrequenz ein. Die Sekundärfrequenz steuert über eine von ihr angetriebene Fliehkraftkontaktregelanordnung die Speisefrequenz, so daß sich aus ihr und der veränderlichen Drehzahl der Frequenzwandlerwelle eine konstante Sekundärfrequenz ergibt. Die Speisefrequenz muß zwar bei der Erfindung ebenfalls auf dem Umweg über Gleichstrom gewonnen werden, und zwar durch einen kleinen Hilfsmotorgenerator oder einankerumformer. Da jedoch bei einem Frequenzwandler die Erregerleistung $= \frac{F_1}{F_2} \cdot N_2$ ist so ergibt sich für die Erfindung das vorteilhafte Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem Bekannten, daß der Umweg über Gleichstrom nur mit einem Bruchteil der Gesamtleistung gemacht werden muß. Hieraus ergeben sich bessere Gesamtwirkungsgrade der Anlage. Da ferner keine energieverzehrenden Bremsschaltungen u. dgl. vorhanden sind, so arbeitet die Regelung gemäß der Erfindung im Gegensatz zu der erwähnten bekannten Einrichtung verlustlos.

Es ist bei der Erfindung nun weiter vorgesehen, die Drehrichtung des Frequenzwandlerfeldes gegenüber der Drehrichtung der Welle wahlweise zu- und gegenschalten, wodurch stark voneinander abweichende Mittelfrequenzen erzeugt werden können. Da der erwähnte Hilfsmotorgenerator bzw. einankerumformer zur Erzeugung der Speisefrequenz auch in seiner Drehzahl variiert werden kann,

wird damit die Sekundärfrequenz feinstufig einstellbar. Bei diesen abweichenden Sekundärfrequenzen wird die Fliehkraftkontaktregelanordnung ausgeschaltet und statt dessen durch den Bedienenden die Sekundärfrequenz mittels Handreglers eingestellt. Mittels der Erfindung wird die Frequenzwandleranordnung zur Übernahme einer zweiten Aufgabe befähigt; neben der Lieferung konstanter Mittelfrequenz kann man mit ihr den verlustlosen Anlauf der an der Sekundärseite des Frequenzwandlers liegenden Verbraucher bewerkstelligen. Bei mit Rücksicht auf kleinste Erregerverluste und kleinste Hilfsmaschinen möglichst niedrig gelegter Speisefrequenz des Frequenzwandlers ergeben sich praktisch bei etwa 3facher Unterteilung des Anlaufvorganges brauchbare Verhältnisse für die erforderlichen Schalteinrichtungen bei verlustlosem Anlauf der sekundären Verbraucher von Stillstand bis Nenndrehzahl, wobei als Variante im ersten Teil des Anlaufs die Speisefrequenz des Hilfsumformers vorübergehend direkt auf das Sekundärnetz gegeben werden kann.

In der beiliegenden Zeichnung bedeutet *PW* den Frequenzwandler, *AM* den Antriebsmotor, welcher als normaler Drehstromasynchronmotor ausgebildet ist. Als Speiseumformer dient einmal ein Einankerumformer *EU*, sodann wahlweise ein Motorgenerator *SG + GM*. Sowohl der Speiseeinankerumformer als auch der motorgenerator werden durch einen vorzugsweise auf derselben Welle mit dem Frequenzwandler sitzenden Gleichstromhilfsgenerator *HiG* gespeist, der nur für die Erregerleistung, nicht aber für die gesamte Sekundärleistung des Frequenzwandlers bemessen zu sein braucht. Zur Erregung dieses Hilfsgenerators und des Speiseumformers dient ein kleiner Erregergenerator *EG*, welcher ebenfalls mit dem Frequenzwandler auf derselben Welle sitzt. Die Sekundärfrequenz wird in an sich bekannter Weise kontrolliert durch eine mehrkontaktige Fliehkraftkontaktregelanordnung *FKR*, welche durch einen Synchronmotor *RM* frequenzabhängig angetrieben wird. Bei der Anordnung gemäß der Erfindung ist er für asynchronen Selbstanlauf ausgebildet.

Als allerdings weniger günstige Variante der Erfindung ist der Vollständigkeit halber auf der Zeichnung noch der Ersatz des Hilfsgenerators *HiG* durch einen Gleichrichter *Gl* angedeutet.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Frequenzwandlergruppe zur Erzeugung konstanter Mittelfrequenz aus schwankender Niederfrequenz bei schwankender Spannung und veränderlicher Last unter Verwendung einer mehrkontaktigen Fliehkraftregelanordnung, deren Kontakte

in Abhängigkeit von der Sekundärfrequenz geschlossen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangsfrequenz für den Wandler, dessen Antrieb durch einen netzgespeisten Asynchronmotor erfolgt, von einem Hilfsmaschinensatz (Einankerumformer, Motorgenerator) geliefert wird, dessen Erregung willkürlich oder durch den Fliehkraftregler selbsttätig erfolgt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Speisung des Hilfsmaschinensatzes mit Gleichstrom ein fremderregter Generator sowie eine Erregermaschine mit der Welle des Frequenzwandlers gekuppelt sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung zweier voneinander stark abweichender Mittelfrequenzen die Eingangsfrequenz für den Wandler in ihrer Drehrichtung gegenüber der Drehrichtung der Antriebswelle wahlweise mit- oder gegengeschaltet wird.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für den Anlauf der an die Ausgangsfrequenz angeschlossenen Verbraucher die Erregung des Hilfsmaschinensatzes und der Drehsinn der Eingangsfrequenz für den Wandler unter Ausschaltung des Fliehkraftreglers stufenweise geändert werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen .

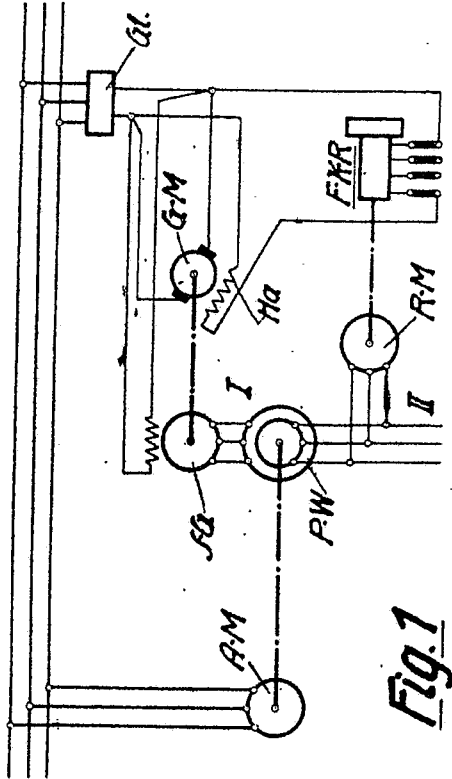


Fig. 1

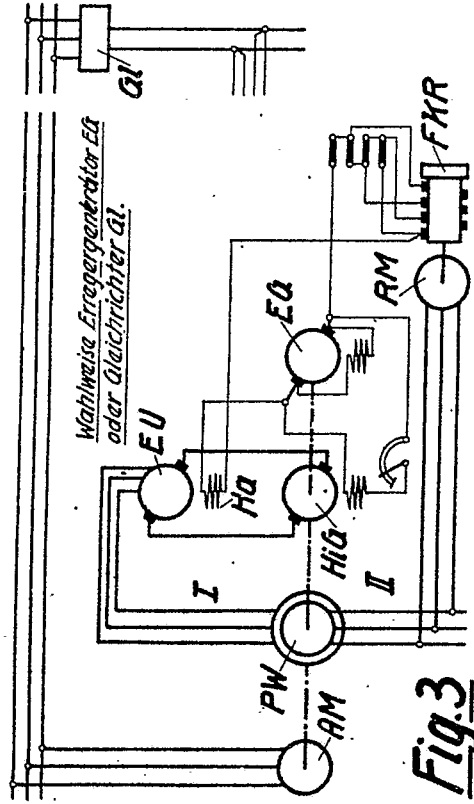


Fig. 3

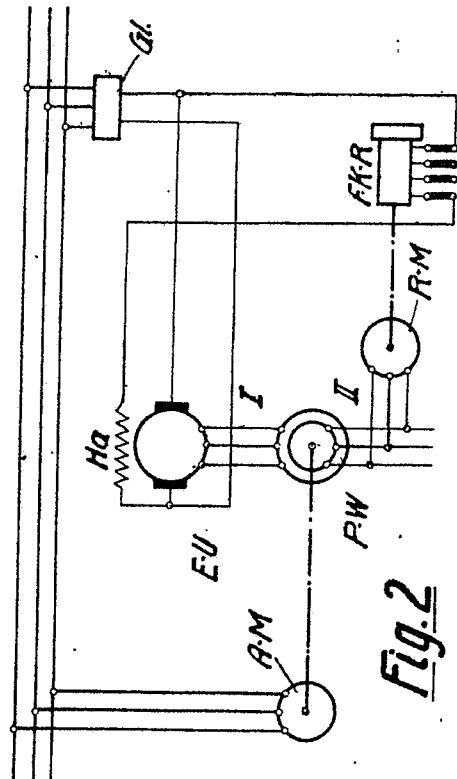


Fig. 2

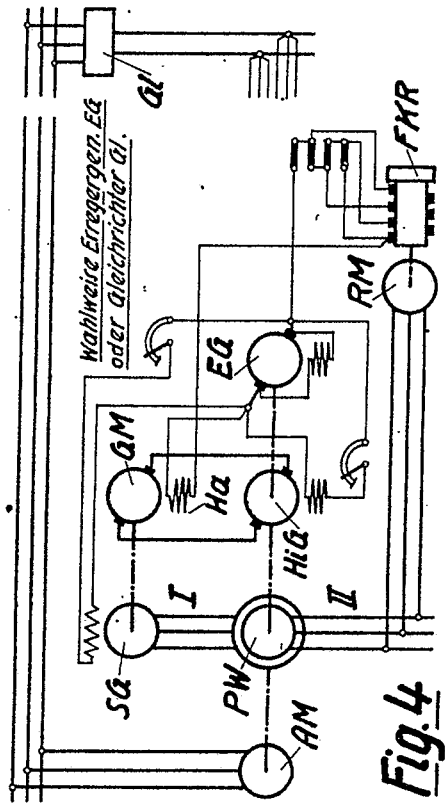


Fig. 4

