

271  
/ 10

H 02 K 45/10

Klasse 21 d.

Ausgegeben am 10. Februar 1916.

KAIS. KÖNIGL.



PATENTAMT.

21 d 2/40

Österreichische

OS. G. 241

# PATENTSCHRIFT N<sup>o</sup> 71153.

BENJAMIN GRAEMIGER IN ZÜRICH.

Vorrichtung zum elektrodynamischen oder magnetischen Antrieb einer Maschine.

Angemeldet am 26. März 1914; Priorität: Patentansprüche 1 und 2 vom 26. Mai 1913  
(Anmeldung in der Schweiz).

Beginn der Patentdauer: 1. September 1915.

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung, bei welcher elektrodynamische oder rein magnetische Kräfte zur Anwendung kommen und bei welcher der treibende und der getriebene Teil unter Vermeidung jeglicher Stopfbüchse durch eine Wandung gasdicht voneinander getrennt sind. Sie besteht in der Verwendung einer elektrisch sehr schlecht leitenden Metall-Legierung von hoher Festigkeit als Material für die Trennungswand zwischen dem treibenden und dem getriebenen Teil, insbesondere in der Verwendung eines elektrisch schlecht leitenden Spezialstahles.

Eine in einem Gehäuse eingeschlossene Arbeitsmaschine kann unter Vermeidung einer Stopfbüchse beispielsweise dadurch von außen angetrieben werden, daß der mit ihrer Welle gekuppelte Läufer eines Elektromotors irgend welcher Art mit in das Gehäuse eingeschlossen ist, während der treibende Teil, d. i. der Ständer des Motors, durch eine einen Teil des Gehäuses bildende Wandung gasdicht vom Läufer getrennt ist. Damit der Wirkungsgrad des Motors trotz der Zwischenwand zwischen Läufer und Ständer ein möglichst guter sei, sind bei der Wahl des für diese Wandlung zu verwendenden Materials der Hauptsache nach die folgenden Punkte zu beachten:

Das Material soll einen möglichst hohen elektrischen Leitungswiderstand besitzen, damit die in der Wandung durch Induktion verursachten Ströme und die damit verbundenen Verluste gering ausfallen. Man hat ferner noch die Wahl zwischen solchen Stoffen, die magnetisierbar und solchen, die, technisch gesprochen, unmagnetisierbar sind. Ist die Wandung unmagnetisierbar, so hat man einen Motor mit einem um die Dicke der Wandung vergrößerten Luftspalt. Der Magnetisierungsstrom erhöht sich gegenüber der Ausführung mit dem sonst üblichen kleinen Spalt, der Motor muß für eine bestimmte Leistung größer ausgeführt werden, als bei normalen Verhältnissen. Zudem verschlechtern sich der Wirkungsgrad und (bei einem Drehstrommotor) der Leistungsfaktor.

Kommt dagegen für die Wandung ein magnetisierbares Metall zur Verwendung, so wird vor allem die magnetische Streuung im Stator begünstigt, d. h. auch hier vergrößert sich der Magnetisierungsstrom. Die Folgen sind im wesentlichen dieselben wie beim unmagnetisierbaren Metall. Es zeigt sich, daß unter sonst gleichen Umständen (gleiche Wandstärke und gleicher elektrischer Widerstand) der erreichbare Wirkungsgrad und Leistungsfaktor bei unmagnetischer und magnetischer Wandung sich nicht stark voneinander unterscheiden und es kann mit Sicherheit nur für jeden einzelnen Anwendungsfall besonders entschieden werden, welches Material das günstigere ist.

Bei Verwendung eines magnetisierbaren Materials ist es vorteilhaft, auch zwischen der Trennungswand und der Statorbohrung einen kleinen Luftspalt vorzusehen. Die Streuung wird dadurch erschwert.

In allen Fällen soll das Material eine hohe Festigkeit besitzen, damit die Wandung möglichst dünn gehalten werden darf und so der Abstand zwischen Läufer und Ständer gegenüber Ausführungen der gleichen Motorgröße ohne Zwischenwand durch die Wandung nicht allzusehr vergrößert wird. Auch die Wirbelstromverluste und die Verluste durch Kurzschließen von Kraftlinien werden um so geringer, je dünner die Wandung ist.

In Hinsicht auf die gasdichte Verbindung mit dem übrigen Gehäuse ist es von Vorteil, ein löt- oder schweißbares Material zu wählen.

All diesen Anforderungen wird am besten entsprochen, wenn gemäß der vorliegenden Erfindung als Material für die Trennungswand eine elektrisch möglichst schlecht leitende Metall-Legierung von hoher Festigkeit zur Verwendung kommt. Ganz besonders eignen sich dafür gewisse Spezialstähle.

Eine zweite Möglichkeit, eine in ein Gehäuse eingeschlossene Maschine unter Vermeidung einer Stopfbüchse anzutreiben, besteht in der Verwendung einer elektrodynamischen oder rein magnetischen Kupplung irgend welcher Art, bei der die zur Übertragung der Leistung erforderliche Umfangskraft durch den Übergang der magnetischen Kraftlinien zwischen den beiden Kupplungsteilen zustande kommt, ohne daß sich die beiden Teile berühren, so daß also der eine Kupplungsteil mit der anzutreibenden Maschine im Gehäuse eingeschlossen sein kann, während der von irgend einem Motor angetriebene zweite Kupplungsteil sich außerhalb des Gehäuses befindet. An die einen Teil des Gehäuses ausmachende Trennungswand zwischen den beiden Kupplungsteilen sind der Hauptsache nach dieselben Anforderungen zu stellen, wie sie im ersten Falle, d. i. bei Verwendung eines Elektromotors, aufgestellt wurden, denn es handelt sich auch hier darum, die Bildung von Wirbelströmen in der Wandung möglichst kleinen Abstand zwischen den beiden Kupplungshälften zu erzielen, um die zur Erregung des Magneten notwendige Ampèrewindungszahl und den damit verbundenen Effektverlust in der Kupplung klein zu erhalten. Bei Kupplungen mit einer magnetischen Kraftwirkung zwischen den beiden Teilen erweist sich die unmagnetisierbare Trennungswand als bedeutend günstiger. Gemäß der Erfindung kommen auch hier elektrisch schlecht leitende Metall-Legierungen für die Trennungswand mit Vorteil zur Verwendung. Das Wesen der Erfindung liegt also in allen Fällen darin, daß als Material für die Trennungswand, eine Metall-Legierung verwendet wird. Es steht diese Bedingung im Gegensatz zu früheren Vorschlägen, wonach für eine solche Trennungswand nur eigentliche Nichtleiter (Hartgummi oder Fiber) als zulässig erachtet waren. Durch Verwendung solcher Stoffe lassen sich allerdings die Wirbelströme ganz vermeiden. Die Wandungen müßten aber dann mit Rücksicht auf die Festigkeit und auf die Dichtheit immer so stark gemacht werden, daß die Ausführung einer solchen Antriebsvorrichtung, sei es ein Motor oder eine Kupplung, wegen des großen Abstandes zwischen treibendem und getriebenem Teile kaum mehr möglich wäre.

Außerdem ist es schwierig, eine aus einem Nichtmetall bestehende Wandung dauernd dicht mit dem übrigen Gehäuse zu verbinden. Viel leichter und sicherer löst sich auch diese Frage bei Metallen, welche durch Löten oder Schweißen an das Gehäuse angeschlossen werden können. Als Metall-Legierungen von hohem elektrischem Widerstand und hoher Festigkeit seien beispielsweise erwähnt: Hochprozentiger Manganstahl, hochprozentiger Nickel-manganstahl. Diese können je nach der Wärmebehandlung magnetisierbar oder technisch unmagnetisierbar sein. Ferner kommen in Betracht: Hochprozentiger Nickelstahl und etwa fünfprozentiger Siliziumstahl. Darunter gibt es solche, deren Widerstand das Hundertfache des Kupferwiderstandes beinahe erreicht, und die Berechnungen und Versuche ergeben übereinstimmend, daß dies weitaus genügend ist, um die Wirbelstromverluste auf ein so geringes Maß zu bringen, daß sie sehr wohl in Kauf genommen werden können.

Vorrichtungen gemäß vorliegender Erfindung eignen sich z. B. zum Antriebe des Verdichters einer Eis- oder Kühlmaschine, der vollständig in ein den Druckraum oder den Saugraum bildendes Gehäuse eingeschlossen ist. Es kann dadurch jede Stopfbüchse gegen außen vermieden werden und es wird somit der Verlust an Arbeitsmittel oder auch das Eindringen von Luft unmöglich.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele dargestellt: Fig. 1 zeigt einen Drehstrommotor, welcher eine in dem Gehäuse  $g$  völlig eingeschlossene, in der Zeichnung nicht dargestellte Arbeitsmaschine antreibt. In die Bohrung des Ständers  $s$  des Motors ist eine Hülse  $h$  eingesetzt, welche aus einer elektrisch schlecht leitenden Metall-Legierung von hoher Festigkeit besteht. Diese Hülse ist bei  $A$  z. B. durch Löten gasdicht an den Ständer  $s$  und dieser selbst bei  $B$  ebenfalls gasdicht an das Gehäuse  $g$  angeschlossen. Der als Kurzschlußanker ausgebildete Läufer  $r$  ist mit der bei  $L$  gestützten Welle  $w$  der anzutreibenden Maschine verkeilt und in demselben Raum eingeschlossen wie diese. Wenn die Hülse  $h$  magnetisierbar ist, so wird diese zwecks Verminderung der Streuung vorteilhafterweise nicht passend, sondern mit geringem Spiel in die Bohrung des Ständers  $s$  eingesetzt. Dies ist in Fig. 2 in größerem Maßstab dargestellt. Diese Figur zeigt einen senkrecht zur Motorachse geführten Schnitt durch den Ständer  $s$ , die Hülse  $h$  und den Läufer  $r$ . Es ist dort deutlich ersichtlich, daß zwischen dem Stator  $s$  und der Hülse  $h$  keine metallische Berührung besteht. Das dazwischen befindliche Spiel kann auch durch einen Papierbeleg, einen Anstrich oder dgl. ausgefüllt sein.

In den Fig. 3 und 4 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei welchem der treibende und der getriebene Teil einer elektromagnetischen Kupplung gasdicht voneinander getrennt sind, also ein Fall, wo zur Kraftübertragung rein magnetische Wirkung zur Geltung kommt. Auf der von irgend einer Maschine angetriebenen Welle  $b$  sitzt der treibende Teil der Kupplung, bestehend aus zwei Scheiben  $k$  und  $m$ , zwischen welchen die für die Erregung erforderliche Wicklung  $e$  angeordnet ist. Die beiden Scheiben besitzen zylindrische Polflächen, welche einander gegenüberliegen und mit Nocken 7 bzw. 8 versehen sind. Die getriebene Kupplungshälfte ist auf der zu der anzutreibenden Maschine gehörigen Welle  $c$  aufgekeilt und besteht aus einer glockenförmigen Scheibe  $n$ , deren zylindrischer Teil zwischen die beiden Polflächen der treibenden Kupplungshälfte hineinragt und ebenfalls mit Nocken 9 auf der Innenseite und mit Nocken 10 auf der äußeren Seite versehen ist. Die zwischen den beiden Kupplungsteilen angeordnete Trennungswand  $p$  hat die Form eines Ringes mit U-förmigem Querschnitt und ist gasdicht an die Gehäuseteile  $q$  und  $t$  angeschlossen. Die Wirkungsweise der Kupplung besteht darin, daß beim Übergang des durch die Erregerwicklung erzeugten magnetischen Kraftlinienflusses von den Nocken 7 zu den Nocken 8 der treibenden Kupplungshälfte die Nocken 9, 10 der getriebenen Kupplungshälfte magnetisch angezogen werden und dabei den Nocken 7, 8 folgen (siehe Fig. 4, welche einen Teil eines zur Achse der Kupplung senkrechten Schnittes I—II der Fig. 3 darstellt). Für die Trennungswand  $p$  kommt gemäß der Erfindung eine elektrisch möglichst schlecht leitende Metall-Legierung von hoher Festigkeit zur Verwendung und zwar ist bei der hier dargestellten Kupplung eine unmagnetisierbare Legierung einer magnetisierbaren vorzuziehen.

Der Erfindungsgegenstand, nämlich die aus elektrisch möglichst schlecht leitender Metall-Legierung bestehende Trennungswand, läßt sich auf alle Arten von Elektromotoren, von elektrodynamischen und rein magnetischen Kupplungen anwenden.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Antrieb einer Maschine durch elektrodynamische oder rein magnetische Kraftwirkung, bei welcher der treibende und der getriebene Teil durch eine elektrisch möglichst schlecht leitende Wandung unter Vermeidung jeder Stopfbüchse gasdicht voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß für die Trennungswand eine Metall-Legierung von hoher Festigkeit und hohem elektrischem Widerstand, insbesondere ein Spezialstahl, verwendet wird.

2. Ausführungsform der Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennungswand ( $h$ ) aus einer unmagnetisierbaren Metall-Legierung, z. B. aus hochprozentigem Manganstahl oder hochprozentigem Nickelstahl, besteht.

3. Ausführungsform der Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennungswand ( $h$ ) aus einer magnetisierbaren Metall-Legierung, z. B. aus Siliziumstahl oder hochprozentigem Mangan- oder Nickelstahl besteht.

4. Vorrichtung zum Antrieb einer Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennungswand zwischen Rotor und Stator mit geringem, radialem Spiele eingesetzt ist.

Zu der Patentschrift  
N<sup>o</sup> 71153.

Fig. 1

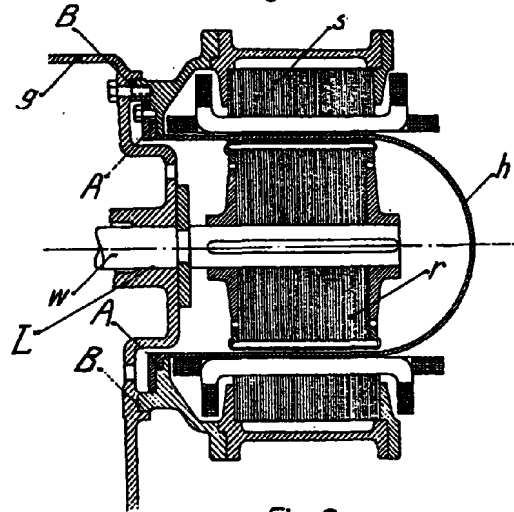


Fig. 2

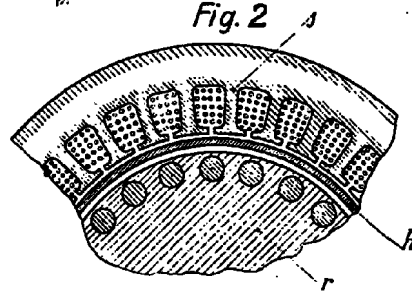


Fig. 3

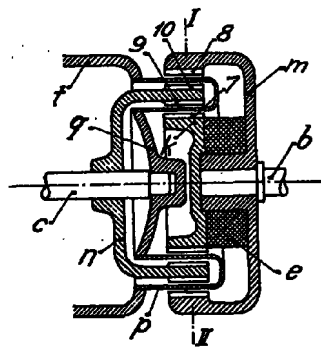


Fig. 4

