



# PATENTSCHRIFT 150 964

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	150 964	(44)	23.09.81	Int. Cl. <sup>3</sup>	3(51)	G 11 B 19/20
(21)	WP G 11 B / 221 264	(22)	21.05.80			

---

(71) siehe (72)

(72) Schtschur, Wladimir, Dipl.-Ing., SU; Haupt, Michael, Dipl.-Ing., DD; Pietsch, Lothar, Dipl.-Ing., DD; Nehrbaß, Dieter, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Robotron, Zentrum für Forschung und Technik, Fachbereich E52, 5020 Erfurt, Neuwerkstraße 45

---

54) Antriebseinrichtung für magnetomotorische Datenspeicher, Plattenspieler und dergleichen

---

57) Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für magnetomotorische Datenspeicher, Plattenspieler und dergleichen, insbesondere für den direkten Antrieb des Informationsträgers mittels kollektorlosen Synchronmotor. Ziel der Erfindung ist eine Antriebseinrichtung mit geringer Bauhöhe, gutem Gleichlaufverhalten, großer Laufruhe, hoher Lebensdauer und vorteilhafter technologischer Herstellbarkeit. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der Rotor des kollektorlosen Synchronmotors unmittelbar den Zentrier- und Aufspannzylinder für den Informationsträger bildet und zwischen den Magnetpolen des Rotors durch Erregerspule oder Permanentmagnet ein magnetisches Feld konstanter Richtung und Größe gebildet wird, wodurch Wirbelströme vermieden werden und auf die Verwendung lamellierter Motorteile verzichtet werden kann. Die elektromotorische Kraft wird im Zusammenwirken mit einer speziellen Treiberspule erreicht, wobei die Steuerfrequenz einer Schaltungsanordnung die Synchronisation des Motors bestimmt. Anwendungsgebiete der Erfindung sind elektromotorische Datenspeicher mit flexiblen Datenträgern und Plattenspieler.

- Fig.1 -

Titel der Erfindung

Antriebseinrichtung für magnetomotorische Datenspeicher, Plattenspieler und dgl.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für magnetomotorische Datenspeicher, Plattenspieler und dgl. insbesondere für den direkten Antrieb des Informationsträgers mittels eines kollektorlosen Synchronmotors.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte Antriebseinrichtungen für Informationsträger, wie Platten und flexible Folien, bestehen darin, daß die Antriebsspindel mit einem Motor über einen Riemen gekoppelt ist. Der Riemen gestattet einerseits die relativ langsame Drehzahl der Antriebsspindel des Informationsträgers an die vergleichsweise hohe Drehzahl des Motors anzupassen und ergibt gleichzeitig eine weiche Ankopplung. Die weiche Ankopplung ist für einen schwingungs- und stoßfreien Antrieb des Informationsträgers von wesentlicher Bedeutung. Diese Motoren geben allerdings kein sehr gleich-

förmiges Antriebsmoment ab und die Riemen sind wegen ihrer Empfindlichkeit bezüglich mechanischer Beanspruchungen kein ideales Kopplungsmittel.

Um die Nachteile des Riemens zu beseitigen, sind Einrichtungen bekannt geworden, bei denen der Motor direkt mit der Antriebsspindel des Informationsträgers verbunden ist. Verwendet wird dafür ein Gleichstrommotor mit einer Ringspule, die auf einer Trägerplatte montiert ist und aus einem Ring mit einer Vielzahl von Spulen oder Wicklungen besteht, die am Sockel z.B. eines Plattentellers der Antriebseinrichtung befestigt sind. Während die feststehende Ringspule dauernd unter Strom gehalten wird, wird der Stromdurchfluß durch die Einzelspulen oder Wicklungen am Rotorteil durch Hallsonden, die um den Motor verteilt sind, gesteuert.

Der wesentliche Nachteil dieser Motoren besteht in der Drehzahlregelung durch Steuerung über Hallsonden.

Bei einer anderen bekannten Antriebseinrichtung wirkt die Wicklungsscheibe mit einem zugeordneten Kommutator zusammen, so daß der über die Bürsten der Wicklungsscheibe zugeführte, entsprechend der gewünschten Drehzahl geregelte Gleichstrom den Rotor auf die gewünschte Drehzahl beschleunigt und auf dieser hält.

Nachteilig bei dieser Einrichtung ist auch hier die Abhängigkeit der gewünschten Drehzahl von einem geregelten Gleichstrom.

Bekannt sind auch Synchronmotoren für Informationsspeichereinrichtungen, Plattenspieler u. dgl., deren konstante Drehzahl in einem bestimmten Bereich unabhängig vom Belastungsmoment der festliegenden Netzfrequenz zugeordnet ist. Sie bestehen üblicherweise aus einem Permanentmagnetrotor und einem Spulen-Stator. Der Permanentmagnet ist in gleiche Abschnitte aufgeteilt, die unterschiedlich polarisiert sind, d.h. die Magnetisierungsrichtung wechselt von Magnet zu Magnet. Die elektromotorische Kraft wird durch ein Wechselfeld im Zusammenwirken von Stator und Rotor erreicht. Zur Verhinderung von Wirbelstromverlusten bestehen dabei die durch

Spulen magnetisierten Eisenteile aus lamellierten Teilen. Das Anzugsmoment kann nur mit Anlaufhilfsmitteln gewonnen werden.

Die Nachteile bestehen in einem hohen technologischen Aufwand für die wechselnde Polarisierung der Polpaare der lamellierten Teile, und einer nicht ausreichenden Laufruhe.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Antriebseinrichtung für magnetomotorische Datenspeicher, Plattenspieler und dgl. mit geringer Bauhöhe, gutem Gleichlaufverhalten, großer Laufruhe, einer hohen Lebensdauer durch Wegfall von Kommutatorbürsten und vorteilhafter technologischer Herstellbarkeit.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Motor so mit dem Aufspannzylinder für den Informationsträger zu verbinden, daß eine geringe Bauhöhe für die Antriebseinrichtung entsteht, sowie einen Synchronmotor zum Einsatz zu bringen, der keine wesentlichen Wirbelstromverluste kennt und auf lamellierte Teile für Stator und Rotor verzichten kann.

- Merkmale der Erfindung:

Die erfindungsgemäßen Merkmale bestehen darin, daß der Rotor des Synchronmotors unmittelbar den Zentrier- und Aufspannzylinder für den Informationsträger eines magnetomotorischen Speichers bzw. den Träger eines Plattenspielers oder dgl. bildet und die elektromotorische

Kraft durch den Stromfluß in einer Spule und einem homogenen Magnetfeld im Zusammenwirken von Stator und Rotor entsteht. Das Magnetfeld kann neben einer stromdurchflossenen Erregerspule durch einen Permanentmagnetring gebildet werden. Durch Anordnung der Magnetpolpaare als ein ganzzahliges Vielfaches derselben und der Übereinstimmung der Polbreite mit der Lückenbreite zwischen den Polen, ändert sich das Magnetfeld zwischen den Polpaaren nicht in Größe und Richtung. Durch dieses quasi stehende Magnetfeld werden Wirbelströme verhindert und die Verwendung sonst üblicher lamellierter Rotor-teile ist nicht erforderlich. Die stromdurchflossene Spule zwischen den Polpaaren des Rotors ist Bestandteil des Stators und besteht aus mehreren Strängen, die sich terrassenförmig überlagern und in ihrer speziellen Wickelanordnung der Anzahl der Pole und der Polbreite angepaßt sind, wobei die Anzahl der Stränge von dem magnetischen Feld eines Polpaares überdeckt werden. Der Stromdurchfluß durch die Stränge der Treiberspule wird von einer elektronischen Schaltungsanordnung gesteuert, wobei die Steuerfrequenz die Synchronisierung des Motors bestimmt. Die elektronische Steuerschaltung gewährleistet neben der Kommutierung der Treiberspule die Frequenzsteuerung von Null bis zu der der Drehzahl des Motors angepaßten Nennfrequenz, um einen sicheren Anlauf zu gewährleisten. Vorteilhafterweise sind die Stränge der Treiberspule doppellegig ausgeführt, da sich so die Umkehr der Stromrichtung in den Strängen günstiger steuern läßt.

#### Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung der Antriebseinrichtung mit Erregerspule und zylinderförmiger Treiberspule;

- Fig. 2 Schnittdarstellung der Antriebseinrichtung mit Erregerspule und flach angeordneter Treiberspule;
- Fig. 3 Schnittdarstellung der Antriebseinrichtung mit Erregerspule und schräg zur Rotationsachse stehender Treiberspule;
- Fig. 4 Schnittdarstellung der Antriebseinrichtung mit Permanentmagnetring und zylinderförmiger Treiberspule;
- Fig. 5 Schnittdarstellung der Antriebseinrichtung mit Permanentmagnetring und schräg zur Rotationsachse stehender Treiberspule;
- Fig. 6 Schnittdarstellung der Antriebseinrichtung mit Permanentmagnetring und flach angeordneter Treiberspule;
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die Treiberspule in Verbindung mit den magnet. Polen;
- Fig. 8 eine Draufsicht auf die Treiberspule nach Fig. 7 nach einer Polbewegung von Spulenstrang zu Spulenstrang;
- Fig. 9 Impulsdiagramm für die Steuerung der Stränge der Treiberspule;
- Fig. 10 Ausschnitt einer flach gewickelten Treiberspule.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung dargestellt. Der Rotor 1 des verwendeten Synchronmotors ist auf der Achse 12 gelagert und besteht zweckmäßigerweise aus Oberteil 3 und Unterteil 2. Zur Vermeidung jeder weiterer Übertragungsmittel besitzt das Oberteil 3 des Rotors 1 eine Ausnehmung die unmittelbar als Aufnahme- und Zentrierring 4 für den Informationsträger 5 dient. Die Stirnfläche 15 ist so bemessen, daß die als Disketten bekannten in Schutzhüllen untergebrachten flexiblen Informationsträger 5 sicher verspannt werden können. Der am Oberteil 3 befindliche Außenring 7 und am Unterteil 2 befindliche Innenring 6 sind mit Polen 20 versehen, die sich jeweils gegenüberstehen und in einem geradzahligen Vielfachen am Umfang des Rotors 1 verteilt sind, wobei die

Summe der Polbreiten gleich der Summe der Lücken zwischen den Magnetpolen 20 entspricht. Zwischen den Polen 20 bildet sich ein magnetisches Feld aus, sofern in der vom Ober- teil 3 und Unterteil 2 umfaßten Erregerspule 8 ein Strom fließt. Erfolgt die Einspeisung der Erregerspule 8 mit konstantem Gleichstrom, so ist auch das Magnetfeld zwischen den Polen 20 konstant in Größe und Richtung.

Im Luftspalt zwischen Außenring 7 und Innenring 6 ist die Treiberspule 10 angeordnet, die von einer elektronischen Schaltungsanordnung angesteuert wird und in Verbindung mit dem magnetischen Feld des Rotors 1 eine elektromotorische Kraft erzeugt und den Rotor 1 in eine gleichförmige Bewegung versetzt.

Die Treiberspule 10 ist mittels Zentrierring 11 mit der Grundplatte 9 verbunden und lagebestimmt. Die Erregerspule 8 ist mechanisch mit der Treiberspule 10 verbunden und bildet mit dem Zentrierring 11 und der Grundplatte 9 den Statorteil des Synchronmotors.

In Fig. 7 ist die Anordnung der Treiberspule 10 gegenüber den Magnetpolen 20 dargestellt. Die Anordnung der Wicklungen und die Lage der Strangführung ist der Zahl der Pole und der Polbreite angepaßt, wobei die gewählte Anzahl der Spulenstränge 21 von der Breite jedes Magnetpolpaares 20 überdeckt wird. Die Form der Treiberspule 10 ist so gestaltet, daß die Rückführung der Spulenstränge 21 in der Lücke zwischen 2 Magnetpolen erfolgt. Die Kommutierung des Stromes in den Spulensträngen 21 erfolgt untereinander phasenverschoben und ergibt ein Impulsdiagramm, wie in Fig. 9 abgebildet.

Die einzelnen Spulenstränge 21 sind dabei vorteilhafterweise zweilagig gewickelt, so daß die Kommutierung des Stromes im jeweiligen Strang über die zweite Lage erfolgt. Durch Steuerung der Frequenz mittels einer geeigneten Schaltungsanordnung kann der Antrieb auf eine gewünschte Nenndrehzahl synchronisiert werden. Gleichfalls kann mit der elektronischen Steuerschaltung durch Änderung der Frequenz ein sicherer Anlauf des Motors gewährleistet werden.

In Fig. 2 und 3 werden verschiedene Ausführungsbeispiele für die Anordnung der Treiberspule 10 im Luftspalt zwischen den Magnetpolen 20 gezeigt.

In Fig. 4 wird die erfindungsgemäße Antriebseinrichtung so dargestellt, daß sich das magnetische Feld zwischen den Magnetpolen 20 von Außenring nach Innenring durch die Anordnung eines Permanentmagnetringes 13 zwischen Oberteil 3 und Unterteil 2 des Rotors 1 einstellt. Das magnetische Feld zwischen den Magnetpolen 20 ist ebenfalls konstant in Größe und Richtung. Auf lamellierte Teile für den Rotor 1 kann somit verzichtet werden, da Wirbelströme nicht auftreten.

In Fig. 5 und 6 sind verschiedene Ausführungsbeispiele nach Fig. 4 für die Anordnung der Treiberspule 10 im Luftspalt zwischen den Magnetpolen 20 dargestellt.

Patentanspruch

1. Antriebseinrichtung für magnetomotorische Datenspeicher, Plattenspieler und dgl., insbesondere für den direkten Antrieb des Informationsträgers mittels kollektorlosen Synchronmotor, der zur Bildung eines Magnetfeldes in Pole eingeteilt ist und von einer stromdurchflossenen Ringspule in Rotation versetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Oberteil (3) und Unterteil (2) bestehende Rotor (1) unmittelbar den Aufnahme- und Zentrierring (4) für den Informationsträger (5) bildet, der Rotor (1) einen Innenring (6) und einen Außenring (7) aufweist, der Innen- und Außenring (6;7) so geschlitzt ist, daß die verbleibenden gegenüberstehenden Stege Magnetpolpaare (20) bilden, daß Unterteil (2) und Oberteil (3) des Rotors (1) eine Erregerspule (8) umschließen, die bei Stromdurchfluß ein homogenes elektromagnetisches Feld zwischen den Polpaaren aufbaut, daß zwischen dem Innenring (6) und Außenring (7) des Rotors (1) eine Treiberspule (10) zylinderförmig angeordnet ist, die mit der Grundplatte (9) über einen Zentrierring (11) mechanisch verbunden ist und der Stator aus Erregerspule (8), Grundplatte (9), Treiberspule (10) und Zentrierring (11) gebildet wird.
  
2. Antriebseinrichtung für magnetomotorische Datenspeicher nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetpolpaare (20) einem ganzzahligen Vielfachen, und die Summe der Polbreiten gleich der Summe aller Lücken zwischen den Magnetpolen (20) entsprechen, daß die Treiberspule (10) aus mehreren Spulensträngen (21) besteht, wobei die Spulenstränge (21) so gewickelt sind, daß der Stromfluß im Bereich der Magnetpolpaare (20) die gleiche Richtung erhält, wobei die Stromrichtungsumkehr in den Spulensträngen (21) in den Lücken zwischen den Magnetpolpaaren (20) erfolgt.

3. Antriebseinrichtung nach Punkt 1 und 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Spulenstränge (21) der Treiberspule (10) gleiche Abstände voneinander aufweisen und die Kommutierung durch eine frequenzstabilisierte elektronische Steuerung erfolgt.
4. Antriebseinrichtung nach Punkt 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Spulenstränge (21) der Treiberspule (10) vorteilhafterweise doppelagig ausgeführt sind und beide Lagen entsprechend der Kommutierung wechselhaft stromführend sind.
5. Antriebseinrichtung nach Punkt 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Treiberspule (10) in flacher Ausführung angeordnet ist, und die Magnetpole von Oberteil (3) und Unterteil (2) des Rotors (1) sich über und unterhalb der Treiberspule (10) gegenüberstehen.
6. Antriebseinrichtung nach Punkt 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Treiberspule (10) in einem Winkel zwischen  $0^{\circ}$  und  $90^{\circ}$  zur Rotationsachse (12) und zwischen den Magnetpolpaaren (20) angeordnet ist.
7. Antriebseinrichtung nach Punkt 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Magnetfeld zwischen den Magnetpolen (20) beiderseits der Treiberspule (10) durch die Anordnung eines Permanentmagnetringes (13) zwischen Oberteil (3) und Unterteil (2) des Rotors (1) gebildet wird.
8. Antriebseinrichtung nach Punkt 1 und 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Treiberspule (10) im Luftspalt zwischen Permanentmagnetring (13) und einer gegenüberliegenden

magnetischen Rückschlußplatte (14) angeordnet ist, der Permanentmagnetring (13) und die Rückschlußplatte (14) gegenüberliegende Magnetpole aufweisen, deren Summe aller Polbreiten gleich der Summe aller Lücken zwischen den Polen (20) entspricht.

9. Antriebseinrichtung nach Punkt 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Kommutierung der Treiberspule (10) erforderlichen Stromimpulse für die Spulenstränge (21) phasenverschoben sind, wobei der Wert der Phasenverschiebung im reziproken Verhältnis zur Anzahl der Stränge steht.
10. Antriebseinrichtung nach Punkt 1, 2 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß weder Oberteil (3) noch Unterteil (2) des Rotors (1) aus lamellierten Teilen bestehen.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

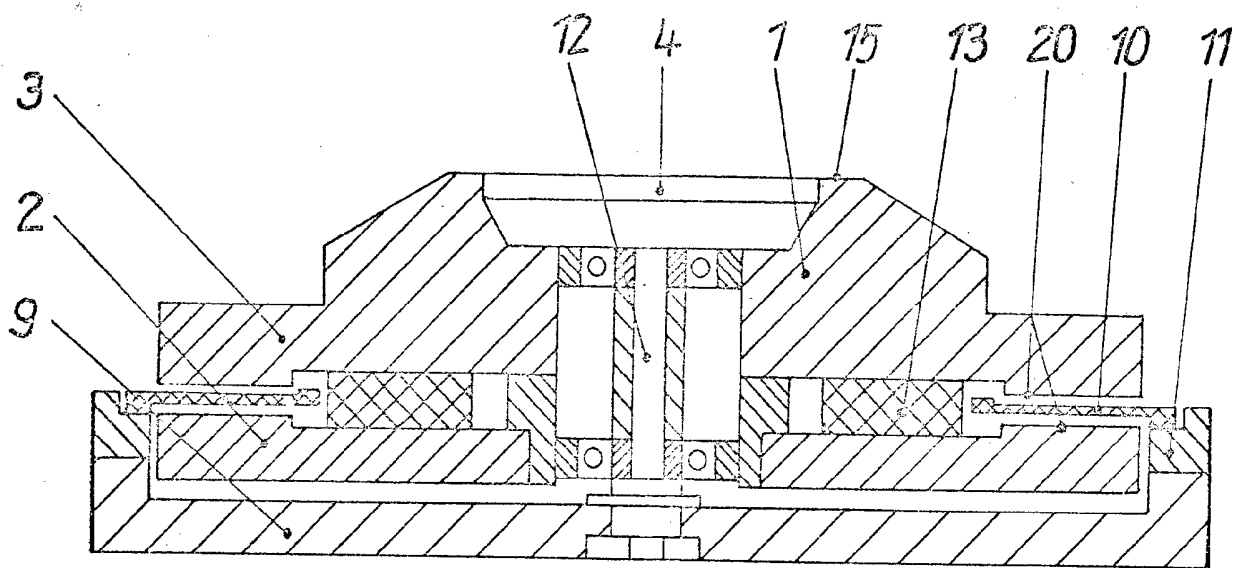


Fig. 6

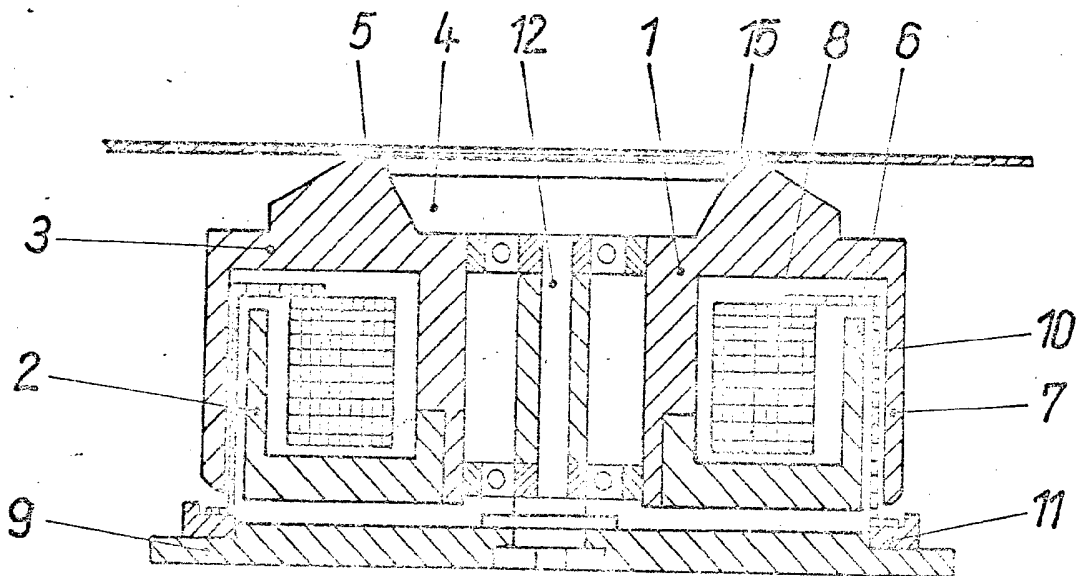


Fig. 1

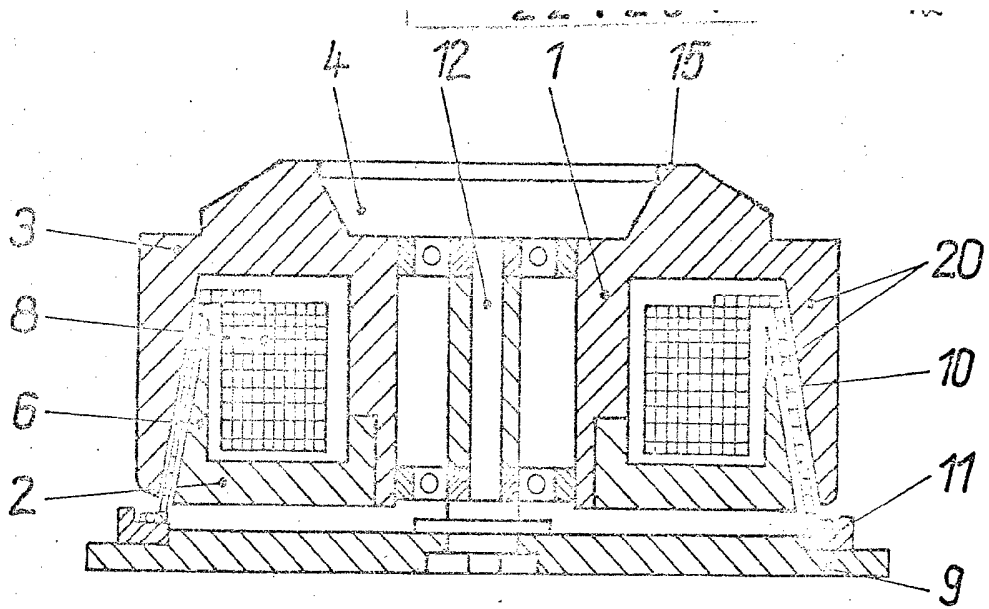


Fig. 3

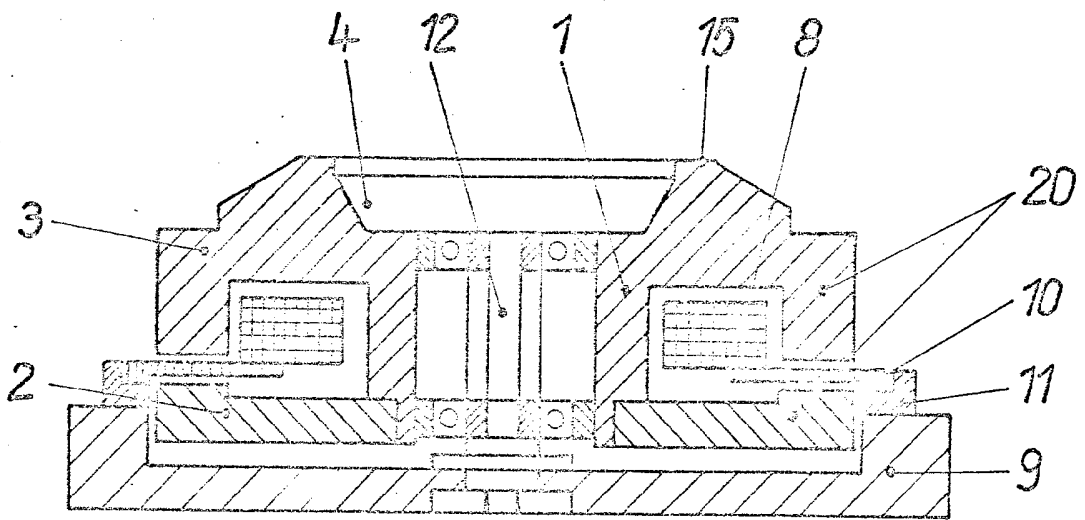


Fig. 2

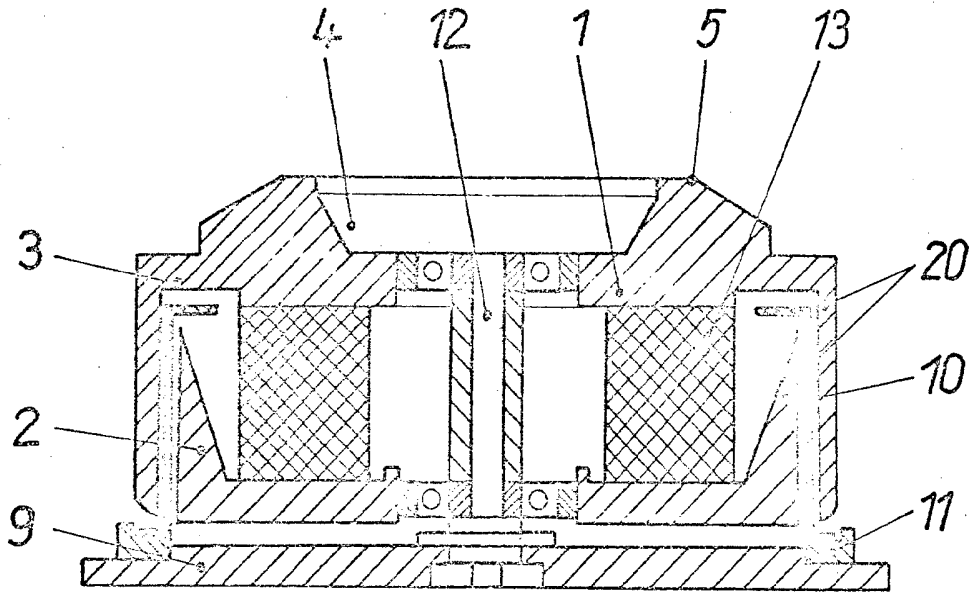


Fig. 4

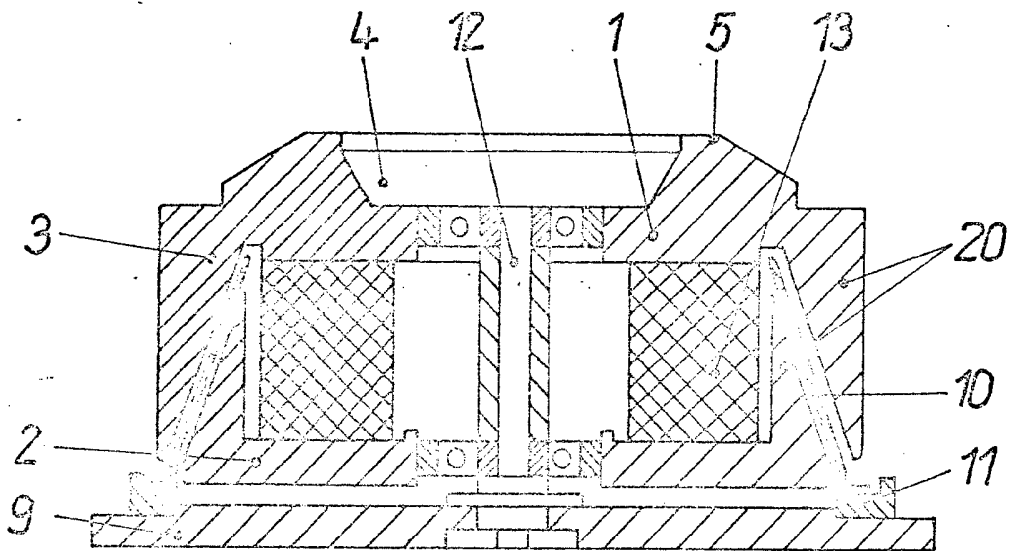


Fig. 5

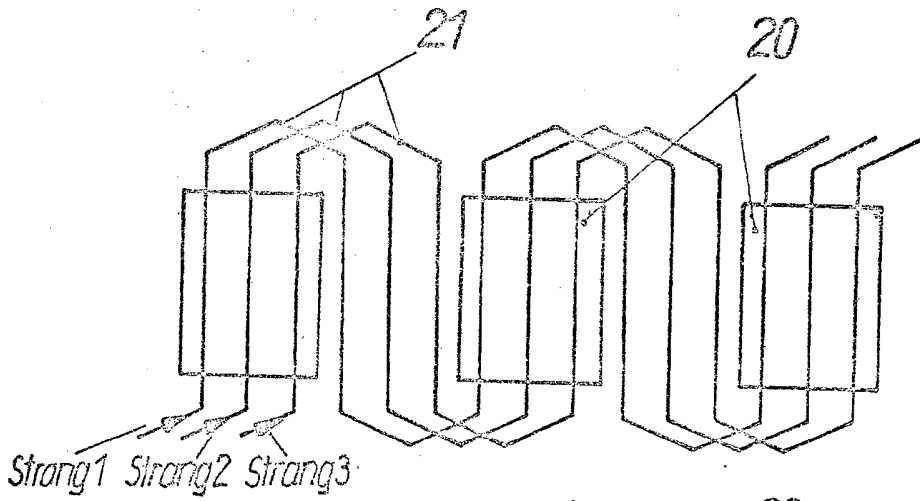


Fig. 7

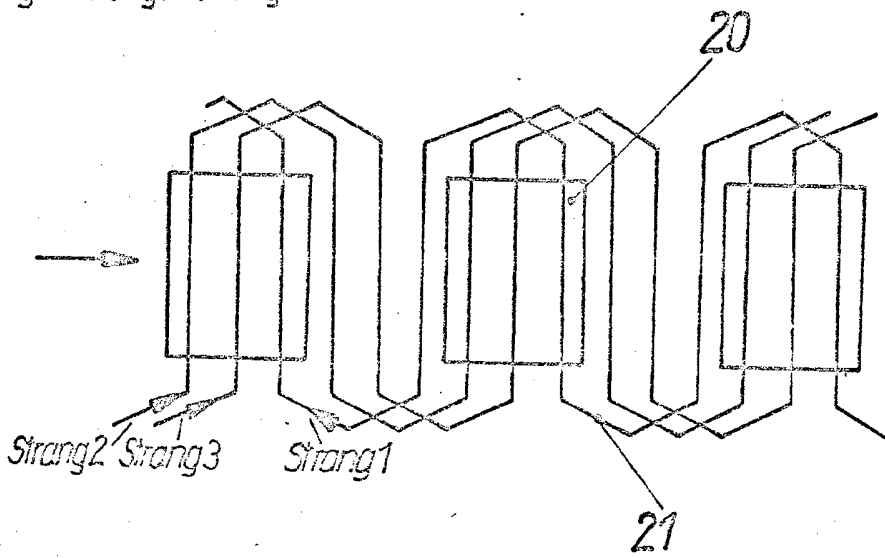


Fig. 8

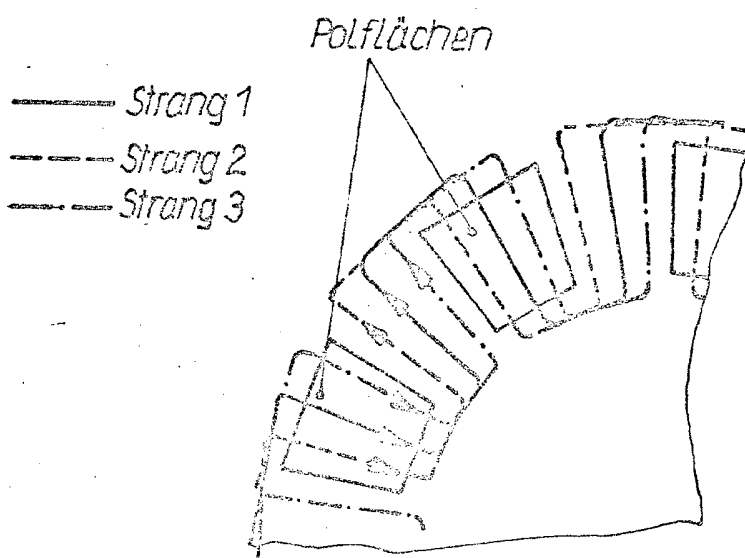


Fig. 10

221264

#11 45

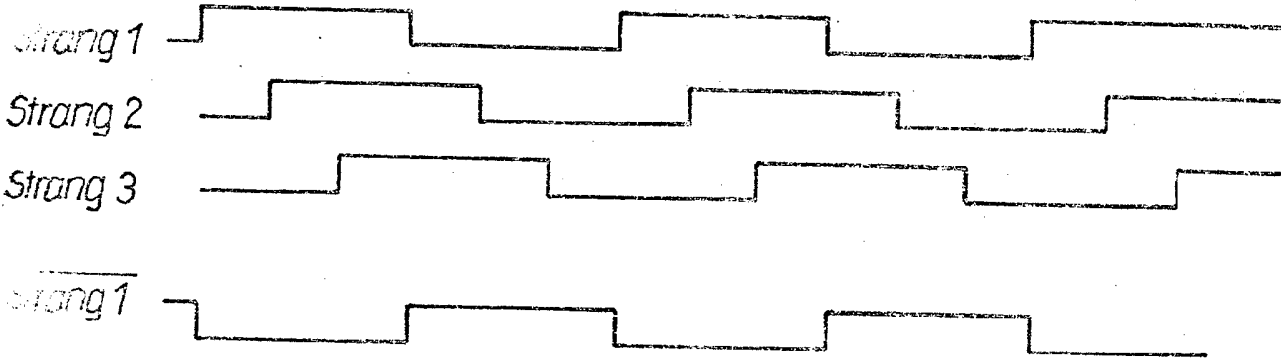


Fig. 9