



## PATENTSCHRIFT 1117721

DBP 1117721

KL. 21 d<sup>1</sup> 11

INTERNAT. KL. H 02 k

ANMELDETAG: 18. SEPTEMBER 1959

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT: 23. NOVEMBER 1961AUSGABE DER  
PATENTSCHRIFT: 20. JUNI 1962STIMMT ÜBEREIN  
MIT AUSLEGESCHRIFT1117721 (V 17266 VIII b / 21 d<sup>1</sup>)

## 1

Die Erfindung behandelt eine als Elektromotor ausgebildete magnetelektrische Maschine mit einem Permanentmagnet-Rotorsystem, die aus wenigen Einzelteilen in einfacher Weise zusammengesteckt werden kann. Gegenüber den bereits bekannten Maschinen zeichnet sich der erfindungsgemäße Motor durch das weitgehende Fehlen von Verschraubungen oder anderen umständlichen Fixierungsmitteln und durch die Möglichkeit einfachen, schnellen Zusammenbaus aus.

Das Permanentmagnet-Rotorsystem ist dabei in axialer Richtung neben den Erregerfeldspulen angeordnet. Die Erregerfeldspulen sind auf aus Eisenblechen mit hakenförmig abgebogenen Polschuhen bestehende Spulenkern aufgebracht, wobei die Spulenkern durch ein ebenfalls aus Eisenblech bestehendes U-förmiges Magnetjoch miteinander verbunden sind, dessen Schenkel gleichzeitig die Spulenkern in ihrer ganzen Länge verstärken. Gemäß der Erfindung ist der Motor zusammensteckbar aus aufschiebbaaren Körpern aus Isoliermaterial, die aus einem rohrartigen Teil und einem scheibenförmigen Flansch bestehen, dessen Durchmesser etwas größer ist als der des Rotors. Diese Körper werden unter Zwischenschaltung der Lager auf die Welle aufgeschoben, wobei die Flansche der Körper an ihrem Umfang Schlitz aufweisen, die an ihrer dem Rotor zugewandten Seite jeweils eine radial auswärts verlaufend angeordnete Aussparung aufweisen, und wobei jeder solcher Aussparung jeweils eine zinnenartige Randkerbung zugeordnet ist. Der Motor wird nach außen abgeschlossen durch zwei Deckel mit Wellendurchgangsöffnung, die seitlich abschließen und den Umfang der Flansche haben, und durch einen zylindrischen Außenmantel, in welchem diese Deckel eingeschraubt, eingebördelt oder sonstwie befestigt sind.

Die Abb. 1 bis 7 zeigen die Einzelteile einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Elektromotors.

Abb. 1 zeigt den Rotor 1, der an seinem Umfang permanentmagnetisiert ist und der auf der Welle 2 sitzt. Über diese Welle wird beidseitig jeweils ein Körper 3 aufgeschoben, der in Abb. 2 a und 2 b dargestellt ist. Der Körper besteht aus Isoliermaterial, z. B. thermoplastischem Kunststoff oder Kunstharzpreßmasse. Er kann in einfacher Weise gespritzt oder gepreßt werden. Der Körper besteht aus einem rohrartigen Teil 4 und einem Flansch 5, den Abb. 2 b in der Aufsicht zeigt. Der Flansch 5 enthält eine die Welle 2 mit reichlichem Spiel umfassende Öffnung, welche die Fortsetzung der Rohröffnung bildet.

Rohrdurchmesser und Rohrprofil können kreisförmig oder der Körper kann in Gestalt eines Viel-

Als Elektromotor ausgebildete  
magnetelektrische Maschine mit einem  
Permanentmagnet-Rotorsystem

Patentiert für:

Ernst Voelk, Nürnberg

Erich Rabe, Mühlendorf bei Nürnberg,  
ist als Erfinder genannt worden

## 2

ecks ausgeführt sein. Zweckmäßig ist dabei eine äußere Profilierung als  $n$ -Eck, wobei  $n$  der Zahl der Spulenkörper 13, die nachstehend erwähnt werden, entspricht.

Abb. 2 b zeigt die Aufsicht auf einen Flansch 5, und zwar von der dem Rotor zugewandten Seite aus.

Es sind  $n$  Schlitz 7 im Abstand von jeweils  $360/n$  Grad angeordnet. Über diesen Schlitz befindet sich radial nach auswärts gerichtet jeweils eine Aussparung 8, an der also der Flansch entsprechend dünner ist.

Der Flansch 5 weist ferner  $n$  zinnenartige Einkerbungen 10 an seinem Umfang auf, die ebenfalls regelmäßig am Umfang angeordnet sind und jeweils zwischen zwei Aussparungen 8 liegen. An der dem Rohr 4 zugewandten Seite des Flansches sind unter diesen Einkerbungen 10 jeweils kurze Aussparungen 9 angeordnet.

Zum Aufbau des Ausführungsbeispiels sind nun  $2n$  Polschuhe nötig, die in Abb. 3 dargestellt sind. Diese Polschuhe bestehen aus Weicheisenblechen mit geeignet gewählter Permeabilität, die in die Schlitz 7, die Einkerbungen 10 und die Aussparungen 8 und 9 passen. Die in Abb. 3 dargestellten Polschuhe 11 werden nun durch die Schlitz 7 geschoben und umfassen in dem gegenüberliegenden Flansch 5, in dessen Einkerbung 10 liegend, mit ihrem hakenförmig abgebogenen Ende den anderen Körper 4, während sie mit ihrem abgewinkelten Mittelstück in der Aussparung 8 über dem Schlitz 7 liegen. Die beiden Körper 4 werden auf diese Weise nach Einstecken der Polschuhe 11 in ihrem Abstand fixiert. Die ungekröpften Enden der Polschuhe 11 ragen jeweils auf der dem Rohr zugewandten Seite des Flansches 5 heraus. Über sie werden nun die in Abb. 4 a und 4 b

dargestellten Spulenkörper 13 mit aufgewickelten Spulen 14 gesteckt. In die Öffnung 15 dieser Spulenkörper 13 paßt noch ein Poljoch 12, das in Abb. 5 a und 5 b dargestellt ist. Dieses Poljoch besteht aus Weicheisen und wird mit seinem einen Schenkel in die Öffnung 15 eines Spulenkörpers 13 geschoben, mit seinem anderen Schenkel in die Spulenöffnung 15 des je nach der Schaltungsart zugehörigen Gegenpols. Die Zuordnung richtet sich in an sich bekannter Weise nach dem Wickelschritt.

Die Spulenkörper 14 sitzen nun auf dem Rohrkörper 4 auf. Da sie auch vorn den Flansch 5 berühren, ist nach Aufbringung der Spulenkörper und Einschieben der Poljoche 12 ein fester Verband entstanden: Die Körper 3 sind beiderseits fixiert und bilden mit den Spulen ein einheitliches Ganzes. Dabei muß die Öffnung 15 der Spulenkörper 13 so bemessen sein, daß der herausragende Teil des Polbleches 11 und der Schenkel des Poljochs 12, eng sitzend, diese Öffnung ausfüllen.

Selbstverständlich müssen die Spulenwicklungen nun nach dem vorgegebenen Schaltungsplan miteinander verbunden werden.

Zweckmäßig wird nun über die so entstandene Einheit ein in Abb. 6 dargestellter Zylinder 18 geschoben. Die Welle 2 wird durch zwei Lager 6, die in dafür vorgesehene Halterungen des Rohres 4 passen, gelagert, und in an sich bekannter Weise wird die Welle 2 gegen seitliche Verschiebungen durch entsprechende Formgebung der Welle oder Zwischenlegung von Röhrchen oder sonstigen Abstand haltenden Elementen gesichert. Den seitlichen Abschluß bilden zwei Deckel, wie sie in Abb. 7 dargestellt sind. Diese Deckel werden mit dem Zylinder 18 in an sich bekannter Weise, etwa durch Umbördeln des Zylinders 18, verbunden.

Abb. 8 zeigt einen fertig zusammengesteckten Motor im Schnitt.

Die Vorteile eines erfindungsgemäßen Motors liegen zunächst in seiner außerordentlich einfachen, nur wenig Montagearbeit erfordernden Zusammenstellung. Der Motor ist außerordentlich raumsparend gebaut. Sein Wirkungsgrad ist infolge des günstigen Feldverlaufs groß. Die Herstellung der Teile des Motors ist außerordentlich billig. Das Ausführungsbeispiel zeigt, mit wie wenig verschiedenen Teilen dabei auszukommen ist.

Eine Abart des Erfindungsgedankens liegt darin, daß die beiden Körper 4 durch Stege 19 zu einem einheitlichen Teil verbunden sind. Die Herstellung eines solchen Formkörpers ist nicht schwierig. Ein solcher Formkörper muß aber entlang der Mittelachse geschnitten werden, und zwar sowohl aus Gründen der Herstellung, wie auch deshalb, um den Körper um Rotor und Welle legen zu können. Dabei kann auch der Außenzylinder 18 mit angegossen oder angepreßt werden. Zweckmäßig wird man in diesen Fällen dem einheitlichen Formkörper die Gestalt von zwei Halbschalen, die man irgendwie zusammenhalten wird, geben. Dieses Zusammenhalten kann durch Ringe oder Bänder erfolgen. Besonders zweckmäßig ist dabei ein Zusammenhalten durch die Seitendeckel, die entsprechende Ringnuten aufweisen, in welche der Mantelzylinder eingreift.

Man kann auch weitergehen und kann in diesen so entstandenen Formkörper gleich die Polbleche 11, je nach der Herstellungsart des Formkörpers, einpressen, einspritzen oder sonstwie einbringen.

Abb. 9 und 10 zeigen Ausführungsbeispiele eines solchen Formkörpers. Man sieht die Stege 19 und die Polbleche 11. Der Formkörper ist in Gestalt zweier Halbschalen ausgeführt. In Abb. 10 ist ein Formkörper dargestellt, bei dem der Außenzylinder angespritzt ist. Die beiden Schalen des Formkörpers werden durch die Seitendeckel 20, die bei 21 jeweils eine Ringnute aufweisen, in die der Deckel eingreift, zusammengehalten.

Erfindungsgemäß ausgeführte Maschinen können natürlich auch in an sich bekannter Weise als Motorumformer gebaut werden. Dabei wird die eine Seite der Spulen als Motor gewickelt, die gegenüberliegende Seite als Generator. So gewickelte Maschinen liefern auch sehr sauber um 90 Grad phasenversetzte Spannungen und Ströme, die je nach Art des Phasenwinkels auf der Generatorseite der Primärphase gegenüber definierte Verhältnisse aufweisen.

Im Ausführungsbeispiel sind bei einem  $n$ -poligen Rotor auf jeder Seite des Flansches  $n$  Polbleche 11 vorgesehen.

In an sich bekannter Weise kann die Anzahl der vorgesehenen Polbleche erhöht oder vermindert werden. Sie muß aber nach bekannten Grundsätzen immer geradzahlig sein. Die im Ausführungsbeispiel vorgesehene Anordnung von  $2n$  Polblechen hat sich als zweckmäßig erwiesen. Sie steigert den Wirkungsgrad, und die Unterbringung einer entsprechenden Anzahl von Polen ist beim erfindungsgemäßen Aufbau unschwer möglich.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Als Elektromotor ausgebildete magnetoelektrische Maschine mit einem Permanentmagnet-Rotorsystem, das in axialer Richtung neben den zur Erregung des Stators vorgesehenen Feldspulen angeordnet ist, die auf aus Eisenblechen mit hakenförmig abgebogenen Polschuhen bestehende Spulenkern aufgebracht sind, wobei die Spulenkern durch ein ebenfalls aus Eisenblech bestehendes U-förmiges Magnetjoch miteinander verbunden sind, dessen Schenkel gleichzeitig die Spulenkern in ihrer ganzen Länge verstärken, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Motor zusammensteckbar ist aus aufschiebbaren Körpern (3) aus Isoliermaterial, die aus einem rohrartigen Teil (4) und einem scheibenförmigen Flansch (5) bestehen, dessen Durchmesser etwas größer ist als der des Rotors (1), und daß die Körper (3) unter Zwischenschaltung der Lager (6) auf die Welle (2) aufgeschoben werden, wobei die Flansche (5) an ihrem Umfange Schlitze (7) aufweisen, die an ihrer dem Rotor zugewandten Seite jeweils eine radial auswärts verlaufend angeordnete Aussparung (8) aufweisen, und wobei jeder solchen Aussparung jeweils eine zinnenartige Randkerbung (10) zugeordnet ist, und aus zwei Deckeln (16) mit Wellendurchgangsöffnung (17), die seitlich abschließen und den Umfang der Flansche (5) haben, und aus einem zylindrischen Außenmantel (18), in welchem diese Deckel (16) eingeschraubt, eingebördelt oder sonstwie befestigt werden.

2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Körper (3) durch den Rotor überspannende Stege (19) miteinander verbunden sind, jedoch aus mehreren, vornehm-

lich zwei Teilen bestehen, deren Schnittebene durch den Mittelpunkt der Flansche (5) geht.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Formkörper (3) die Polbleche (11) in den Flanschen (5), zwischen den Verbindungsstegen (19) verlaufend, eingegossen, eingespritzt oder eingepreßt sind, und die Teile des Formkörpers (3) durch Ringe, durch den Mantelzylinder (18), durch übergreifende, aufgeschraubte oder aufgesteckte Seitendeckel oder sonst in an sich bekannter Weise zusammengehalten werden.

4. Maschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Polbleche (11), der zugehörigen Schlitz- und Aussparungen (7, 8, 9) und Einkerbungen (10) eine gerade Zahl ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 837 872, 843 440,  
913 436, 922 181;  
deutsche Auslegeschrift Nr. 1 014 637;  
schweizerische Patentschrift Nr. 262 080.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

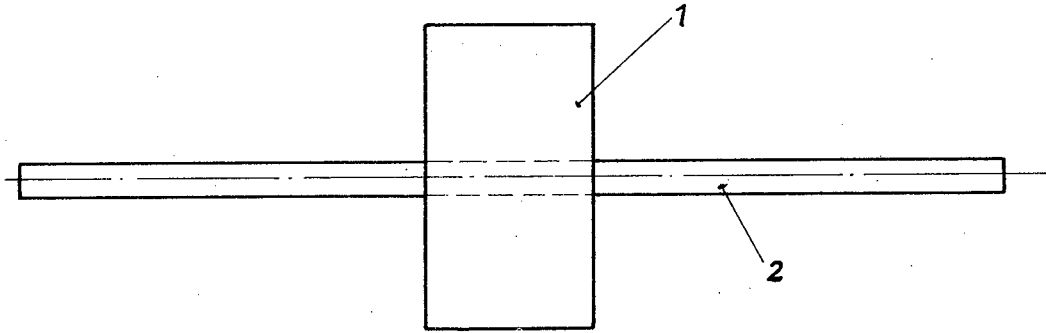


Abb. 1

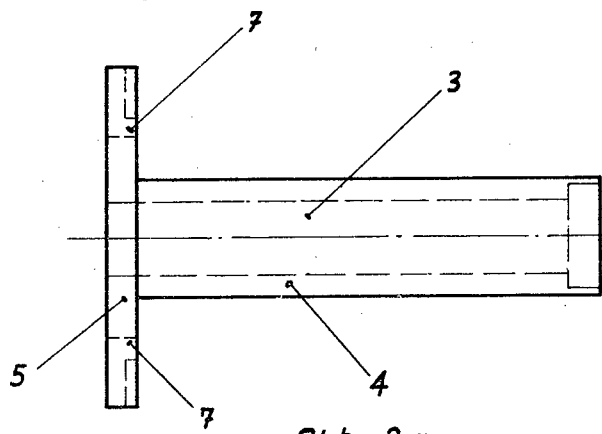


Abb. 2a

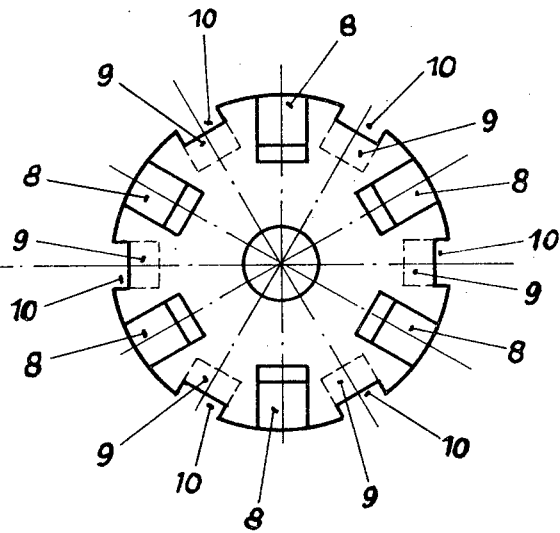


Abb. 2b



Abb. 3

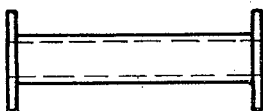


Abb. 4a

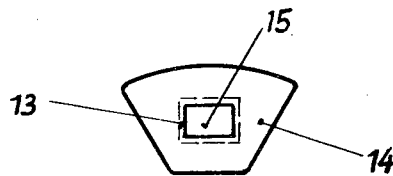


Abb. 4b

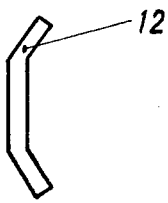


Abb. 5a

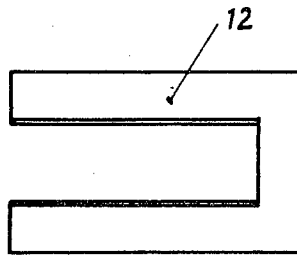


Abb. 5b

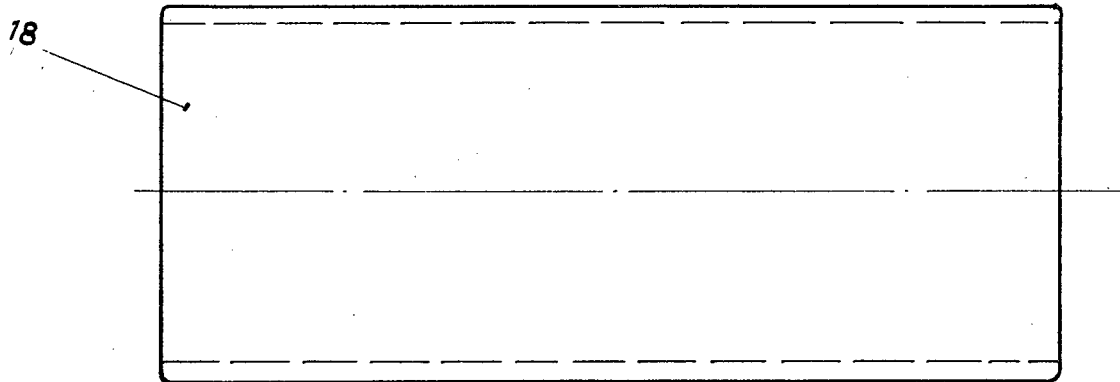


Abb. 6

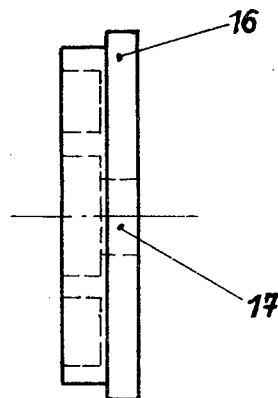


Abb. 7

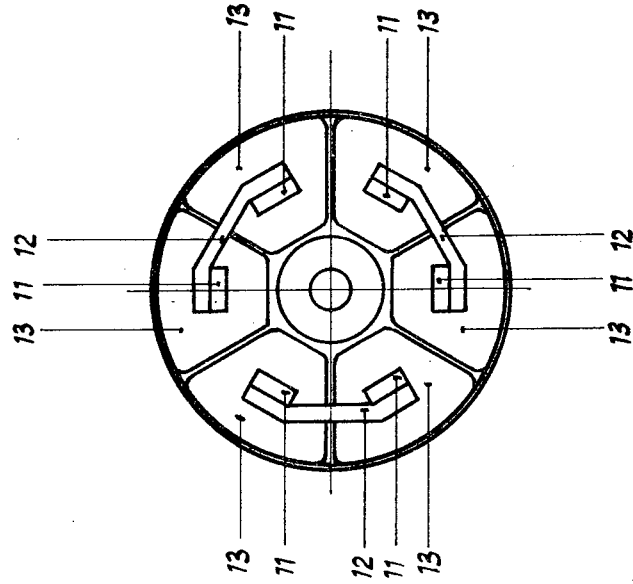


Abb. 8b

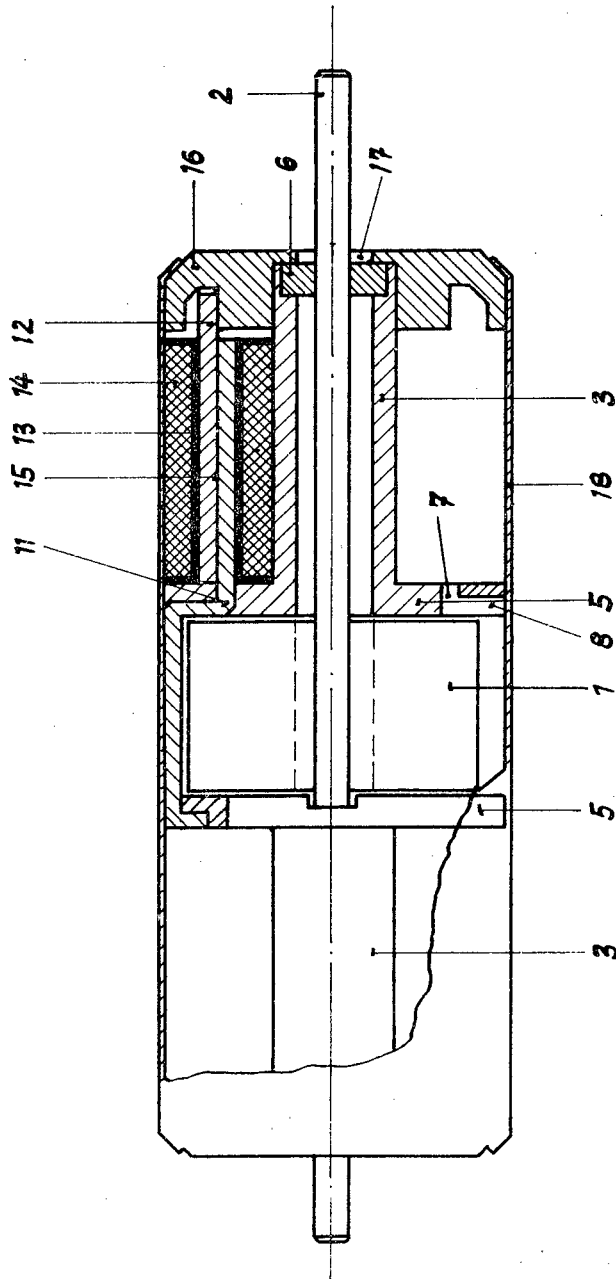
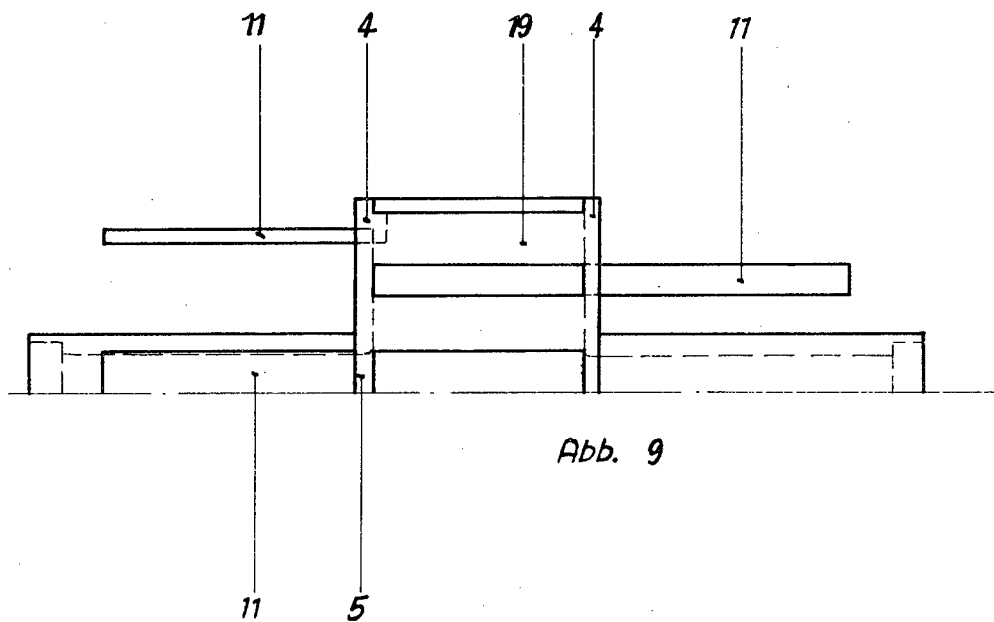
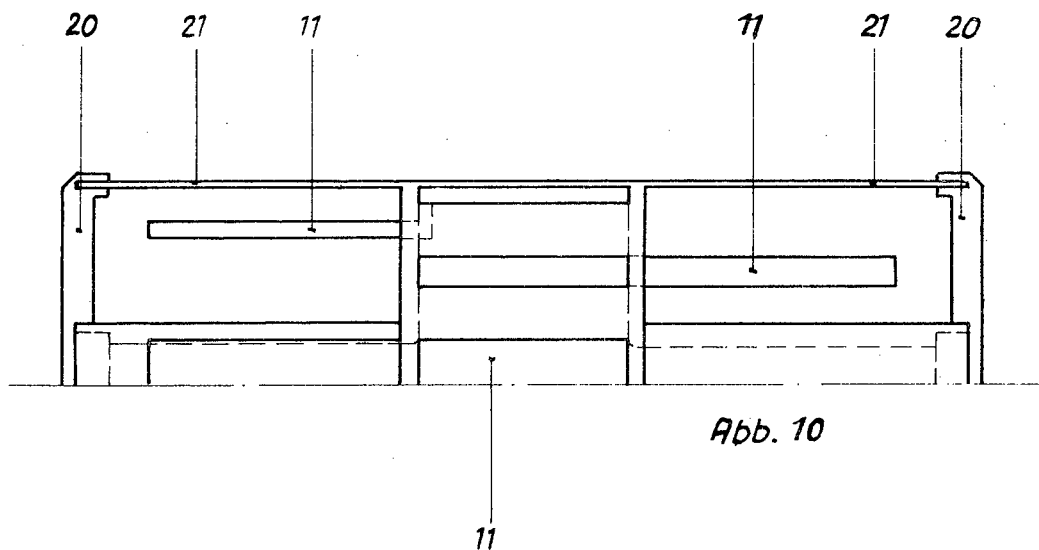


Abb. 8a



*Abb. 9*



*Abb. 10*