



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 33 45 939 C 2

51 Int. Cl. 5:
F 16 C 32/04
H 02 K 7/09
H 01 Q 3/18

21 Aktenzeichen: P 33 45 939.8-51
22 Anmeldetag: 20. 12. 83
43 Offenlegungstag: 27. 6. 85
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27. 1. 94

DE 33 45 939 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Deutsche Aerospace AG, 80804 München, DE

72 Erfinder:
Schmiege, Rainer, 89073 Ulm, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DD 13 659
FR 21 32 911

54 Taumellager

DE 33 45 939 C 2

Die Erfindung betrifft ein Taumellager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Aus der DD 13 659 ist eine solches Lager bekannt.

Insbesondere bei Millimeterwellen-Radargeräten ist oft eine Sub-Suchbewegung der Antenne erforderlich. Gemäß einem internen Stand der Technik wird zu diesem Zweck ein Subreflektor vor dem Reflektor in seiner Achse exzentrisch gelagert und mit hoher Frequenz rotiert. Dabei werden relativ große Massen bewegt, die beschleunigungsfeste Halterungen erfordern.

Das aus der eingangs genannten Druckschrift DD 13 659 bekannte Lager ist ein sogenanntes Kompaß-Brosenlager; es besteht aus einer permanentmagnetischen Lagerung, bei der sich zwei kugelzonenförmige Ringmagnete gegenüberliegen, die so gepolt sind, daß sie sich gegenseitig abstoßen, wobei der zweite Ringmagnet auf einem Läufer sitzt. Der Läufer weist ein über die Lagerung hinausreichendes Teil auf, an dem sich Antriebsferrite befinden.

Ferner ist aus FR 2 132 911 ein Magnetlager bekannt, mit der die Lage eines Antriebsferrits durch zweite Antriebsferrite, die durch Antriebsspulen ansteuerbar sind, veränderbar ist.

Die Lager gemäß den beiden genannten Druckschriften werden dort eingesetzt, wo Taumelbewegungen niedriger Frequenz zu erwarten sind.

In der deutschen Patentanmeldung P 32 43 824.9 der Anmelderin ist ferner ein Taumellager zur Erzeugung einer Sub-Suchbewegung einer Radarantenne vorgeschlagen, bei welchem nur geringe Massen bewegt werden. An der Rückwand des Reflektors ist ein Rotor der Antenne gelagert, dessen Achse mit der Achse des Reflektors zusammenfällt. Durch diese Achse ist um den Winkel der Suchbewegung abweichend der Speisehohlleiter der Antenne geführt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Taumellager der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchen die auftretenden Momente möglichst klein sind und welches für Taumelbewegungen hoher Frequenz geeignet ist.

Die Erfindung ist im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 beschrieben. Die weiteren Ansprüche beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen bzw. Ausführungen der Erfindung.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im Ausführungsbeispiel erzeugt das Taumellager eine Scanbewegung eines Speisehohlleiters, z. B. für ein Millimeterwellenradar.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Taumellager. Das Gehäuse besteht aus zwei Hälften 1 und 2 und ist vorzugsweise aus weichmagnetischem Material. Darin ist ein Joch eingebaut mit ersten kugelzonenförmigen Ringmagneten 6. Diese sind Permanentmagnete, vorzugsweise aus dem Werkstoff SECO. Im Joch ist der Läufer 3 mit aus der Lagerung ragendem scheibenförmigen Teil 13 eingebettet. Er trägt, hier auf einem weichmagnetischen Polring 4 sitzend, zweite kugelzonenförmige Ringmagnete 5. Diese sind ebenfalls Permanentmagnete und derart gepolt, daß sich die Ringmagnete 5 und 6 abstoßen, also eine berührungslöse Lagerung des Läufers 3 im Joch zustande kommt. Die Ringform der Magnete 5, 6 ist auf die Achse (Hauptachse) des Läufers bezogen.

Im Umfang des scheibenförmigen Teils 13 sind erste Antriebsferrite 12 eingebettet, denen gegenüberliegend

im Gehäuse zweite Antriebsferrite 10 mit Antriebsspulen 11 eingebettet sind. Um eine definierte Taumelbewegung zu erzeugen, genügen im einfachsten Fall zwei im rechten Winkel (bezüglich der Läuferachse) zueinander im Teil 13 angeordnete Ferrite 12, vgl. Fig. 2. Die zugeordneten Antriebsspulen 11 im Gehäuse werden dann beispielsweise mit Sinus-/Cosinus-Spannungen angesteuert.

Im Ausführungsbeispiel wird die Taumelbewegung außerdem sensiert, um eine Kontrolle bzw. Rückkopplung zu ermöglichen. Dazu sind im Teil 13 Sensormagnete 7 eingebettet und im Gehäuse Sensorferrite 8 mit Meßspulen 9.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf den Läufer 3, 13 bei abgenommener Hälfte 2 des Gehäuses.

Durch die Achse des Läufers 3 ist im Ausführungsbeispiel ein Hohlleiterzug 14 geführt, der in Fig. 1 nach rechts in einem Speisestrahler für eine Radarantenne endet. Von links her kann durch die kegelförmige Öffnung ein flexibler Hohlleiter geführt und im Mittelpunkt des Läufers 3 angeschlossen werden. Die Torsions- und Biegebeanspruchungen des flexiblen Hohlleiters sind dabei besonders gering.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung wird die Läufer-Joch-Konstruktion in der Lagerung elliptisch ausgeführt. Die ersten und zweiten Ringmagnete 6 bzw. 5 sind dann ellipsenzonenförmige Permanentmagnete, wobei die große Hauptachse der Ellipse mit der Achse des Läufers 3 zusammenfällt. Dadurch ergibt sich eine Zwangsausrichtung des Läufers, aus welcher dieser mittels des Antriebssystems 10, 11, 12 auslenkbar ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die kugelzonen- oder ellipsenzonenförmigen Magnete 5, 6 nicht ringförmig bezüglich der Läuferachse, sondern kissenförmige Teilmagnete. Dadurch ist der Läufer 3 im Lager gegen Verdrehung gesichert, da er ja keine Rotation, sondern lediglich eine Taumelbewegung ausführen soll.

Das erfindungsgemäße Taumellager ist geeignet, Scanbewegungen mit hoher Frequenz bei Antennensystemen zu erzeugen. Der Herstellungsaufwand ist gering, da die für die Lagerung verwendeten Magnete im Sinterverfahren hergestellt werden können. Sie bedürfen keiner hohen Fertigungstoleranzen. Wegen der erzielbaren hohen Fixierkräfte der magnetischen Lagerung ist das erfindungsgemäße Taumellager auch gegen hohe äußere Beschleunigungen unanfällig.

Patentansprüche

1. Taumellager, insbesondere zur Erzeugung einer Sub-Suchbewegung einer Radarantenne, mit folgenden Merkmalen:

- um die Symmetrieachse eines Läufers (3) sind in einem Gehäuse (1, 2) erste kugelzonenförmige Permanentmagnetringe (6) in einem Joch angeordnet;
- auf dem Läufer (3) sind zweite kugelzonenförmige Permanentmagnetringe (5) angeordnet, die
- den ersten kugelzonenförmigen Permanentmagnetringen (6) gegenüberliegen, wobei gleichnamige Pole gegenüberliegen;
- der Läufer (3) weist ein scheibenförmiges Teil auf, das aus dem von den ersten und den zweiten kugelzonenförmigen Permanentmagnetringen (5, 6) gebildeten Magnetlager her-

ausragt;

– auf dem Umfang des scheibenförmigen Teils (13) des Läufers (3) sind erste Antriebsferrite (12) und ihnen diametral gegenüberliegend Sensormagnete eingebettet;

5

– im Gehäuse (1, 2) sind den ersten Antriebsferriten gegenüberliegend zweite Antriebsferrite (10) mit ansteuerbaren Antriebsspulen (11) eingebettet und den Sensormagneten gegenüberliegend sind Sensorferrite (8) mit Meßspulen (9) eingebettet.

10

2. Taumellager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetringe (5, 6) ellipsenzonenförmig ausgebildet sind.

3. Taumellager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnetringe kissenförmig ausgebildet sind.

15

4. Taumellager nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Achse des Läufers (3) ein Hohlleiterzug (14) geführt ist.

20

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

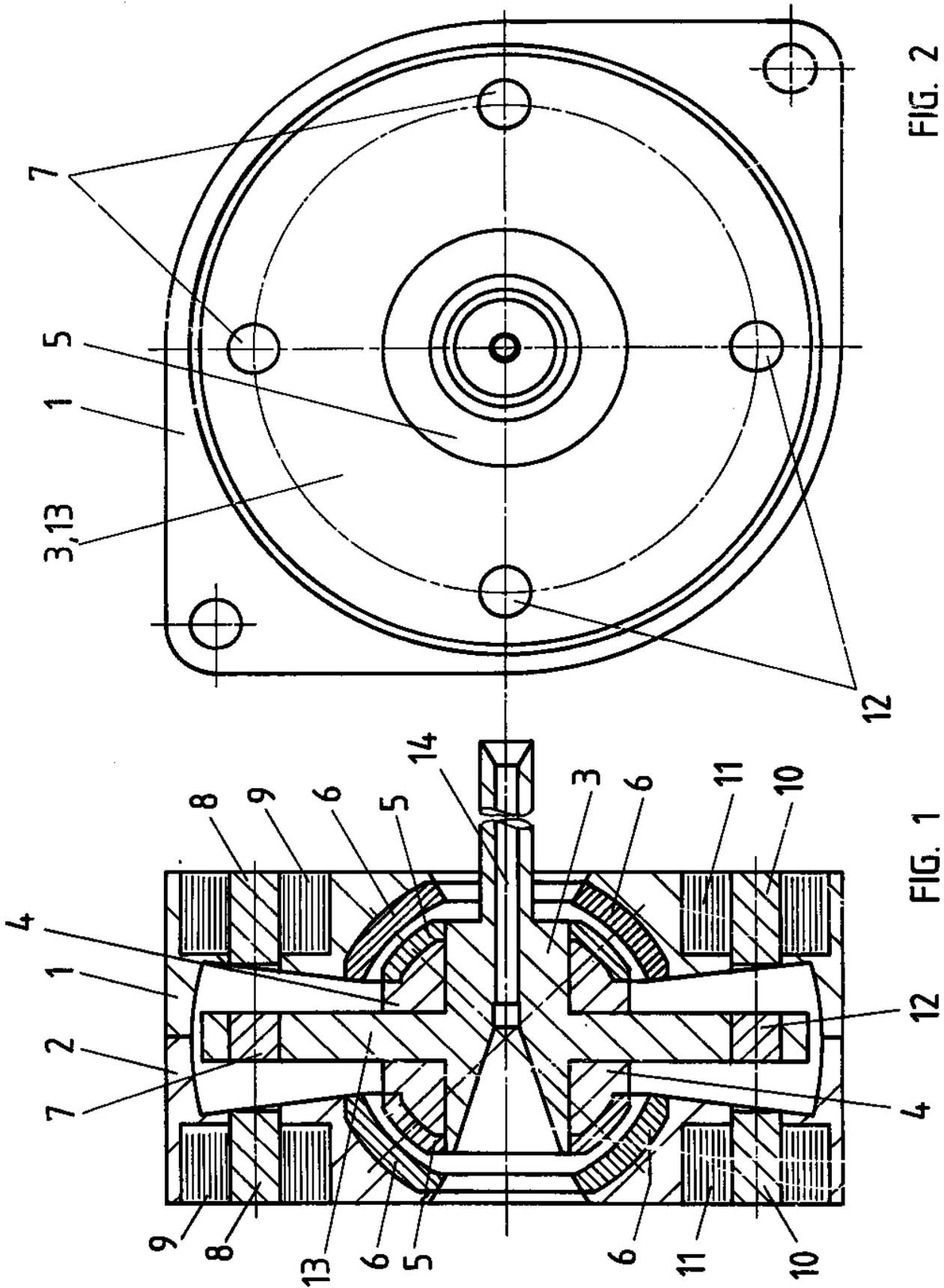


FIG. 2

FIG. 1