

(19)



(11)

EP 2 128 835 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.2017 Patentblatt 2017/27

(51) Int Cl.:
G08C 17/04 (2006.01) H01F 38/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09002083.5**

(22) Anmeldetag: **14.02.2009**

(54) Richtkopf mit berührungsloser Energie- und Datenübertragung

Alignment head for contact-free energy and data transfer

Tête de guidage dotée d'une transmission d'énergie et de données sans contact

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **20.02.2008 DE 102008010018**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.2009 Patentblatt 2009/49

(73) Patentinhaber: **MBDA Deutschland GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
• **Hetzer, Walter**
85630 Grasbrunn (DE)

• **Kilger, Fridbert**
81541 München (DE)
• **Klauffert, Thomas**
85356 Freising (DE)

(74) Vertreter: **Isarpatent**
Patent- und Rechtsanwälte Behnisch Barth
Charles
Hassa Peckmann & Partner mbB
Postfach 44 01 51
80750 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 520 535 WO-A1-2007/048920
DE-A1- 19 538 528 US-A1- 2003 228 188

EP 2 128 835 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur kontaktlosen Energie- und Datenübertragung durch elektrische oder magnetische Felder, insbesondere für einen Richtkopf zum Einweisen eines Trägers, zum Beispiel eines Luftfahrzeuges, auf ein zugewiesenes Ziel.

[0002] Solche Richtköpfe weisen optoelektrische Systeme zur Erzeugung einer Visierlinie bestimmenden Abtaststrahles auf, der über eine in Azimut und Elevation auszurichtende Apertur auf einen Zielpunkt auszurichten ist, über die auch die vom Zielpunkt reflektierte Strahlung aufzunehmen ist. Diese Richtköpfe umfassen daher alle bewegten mechanischen, optischen und elektrischen Komponenten, die zum Ausrichten und Nachführen der Strahlenbündel, zum Beispiel einer Laserquelle und zur Aufnahme der vom Zielpunkt reflektierten IR-Strahlung erforderlichen Sensoren.

[0003] Um auch unter Flugbedingungen aerodynamische Einflüsse auf den Träger und das Richtsystem möglichst gering zu halten, ist bei der Auslegung des Richtsystems eine Minimierung der Baugröße sowie ein geringes Gewicht aller Komponenten erforderlich. Hierzu müssen zwecks Erzielung der gemeinsamen Apertur die Strahlengänge von Laserquelle und Trackersensoren zwecks Erzielung der gemeinsamen Apertur parallel überlagert sein. Deren Ausrichtung erfolgt mit einer optischen Gimbalanordnung bestehend aus mehreren Umlenkspiegeln, die um zwei zueinander senkrechte Drehachsen-Azimut und Elevation-rotieren. Dieser Aufbau erfordert eine kontaktlose Energie- und Datenübertragung mit umlaufender Bewegungsmöglichkeit der Bauteile. Die Forderung eines wartungsfreien Langzeiteinsatzes unter den Belastungen des jeweiligen Trägers schließt den Einsatz von Schleifkontakten zur störungsfreien Energie- und Datenübertragung weitestgehend aus.

[0004] WO 2007/048920 A1 offenbart einen Transformator, der es ermöglicht, elektrische Energie durch elektromagnetische Induktion zwischen einer ersten Spule und einer zweiten Spule zu übertragen, die koaxial zueinander in einem ersten und einem zweiten rohrförmigen Teil angeordnet sind. Die rohrförmigen Teile sind so angeordnet, dass die Außenfläche des einen rohrförmigen Teils vor der Innenfläche des anderen rohrförmigen Teils drehbar bewegt werden kann. Da die Spulen jeweils mit dem feststehenden bzw. dem rotierenden Teil des Transformators verbunden sind, wird ein Übertragungspfad zwischen den beiden Spulen geschaffen.

[0005] DE 195 38 528 A1 offenbart eine Vorrichtung zur induktiven Übertragung elektrischer Energie und von Daten die zwei Übertragungsmodule aufweist, die als konzentrische Ringkerne ausgebildet sind. Es ist Aufgabe der Erfindung, eine besonders geeignete neue Anordnung zur kontaktlosen Energie- und Datenübertragung zu schaffen, die den vorstehenden Anforderungen genügt.

[0006] Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0007] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die erfindungsgemäße insbesondere für den Einsatz in einem Richtkopf mit in Azimut und Elevation ausrichtbarer Apertur für den gemeinsamen Austritt der zum Zielpunkt ausgesendeten und von diesem reflektierten Strahlung geeignete Anordnung ermöglicht, die Strahlengänge eines solchen Richtkopfes koaxial zu den der kontaktlosen Energie- und Datenübertragung dienenden Bauelemente zu führen, die als Übertragungsmodule nach Art einer Transformatorbank auf miteinander korrespondierenden ringförmigen und drehbar ineinandergreifenden Lagerflanschen austauschbar angeordnet sind. Vorteilhafterweise ist zur rotatorischen Grobnachführung der Übertragermodule - Ausrichtung der Apertur des Richtkopfes im Azimut- dem einen ringförmigen Lagerflansch ein antreibender Positionierantrieb zugeordnet. Die ringförmige Ausbildung der in einander greifenden drehbeweglichen Lagerflansche und die Ausbildung der Übertragungselemente als Module, ermöglicht ferner auf einfache Weise einander zugeordnete Kondensatorplatten für eine kapazitive Signalübertragung vorzusehen, die in ringförmiger oder zylinderförmiger Ausbildung in die Module integriert sind. Die als Module ausgebildeten Übertragungselemente weisen einen verlustarmen segmentierten Kernaufbau mittels radial angeordneten U-Kernen mit ringförmigen Wicklungen auf, was zu einer einfachen Größenanpassung, leichten Montierbarkeit der Wicklungen sowie einer großen der Wärmeabfuhr dienenden Oberfläche der Anordnung führt. Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung mehr oder minder schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Anordnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Anordnung nach der Erfindung aufweisenden Richtkopfes;

Fig. 2 einen Schnitt durch einen napfförmig ausgebildeten Montageflansch mit zwei ineinandergreifenden relativ zueinander drehbeweglichen Lagerringen zur Aufnahme der als Module ausgebildeten Übertragungselemente für die kontaktlose Energie- und Datenübertragung;

Fig. 3 im Schnitt eine Einzelheit der Anordnung nach Figur 1 im vergrößerten Maßstab und

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Anordnung nach Fig. 2.

[0009] Als bevorzugtes Anwendungsbeispiel der nachfolgenden beschriebenen Anordnung zur kontaktlosen Energie-

und Datenübertragung durch elektrische und/oder magnetische Felder ist ein der Einweisung eines mobilen Trägers, insbesondere eines Luftfahrzeuges auf ein zugewiesenes Ziel dienender sogenannter Richtkopf 10 gewählt, ohne die Erfindung hierauf zu beschränken.

[0010] Ein solcher Richtkopf umfasst, wie Figur 1 zeigt, eine Laserbaugruppe 12, ein Wärmebildgerät 13, eine der parallelen Überlagerung der Strahlengänge von Laserbaugruppe und Wärmebildgerät dienende sowie eine Gimbalanordnung aufweisende optische Baugruppe 15, die von einem diese Baugruppen gegenüber atmosphärischen Störungen frei haltendem Dom 16 verschlossen ist, welcher eine Aperturöffnung 17 aufweist. Diese Aperturöffnung 17 ist sowohl in Azimut als auch in Elevation im Bezug auf die zentrale Achse 19 ausrichtbar angeordnet.

[0011] Die vorstehend genannten Baugruppen sind einem trägerfesten Montageflansch 18 zugeordnet in der Weise, dass die Gesamtanordnung längs der zentrischen Achse 19 einen durchgehend freien Raum 20 zur Strahlenführung 5 aufweist, dem ein Spiegel 21 zur Feinstabilisierung der Strahlenbündel zugeordnet ist. Die hierfür erforderlichen Antriebe und Regelkreise sind an sich bekannt und daher der besseren Übersicht wegen hier weggelassen.

[0012] Um einen wartungsfreien Langzeiteinsatz der Anordnung zu ermöglichen erfolgt die Energie- und Datenübertragung kontaktlos. Hierzu weist der napfförmig ausgebildete in Figur 2 im Schnitt dargestellte Montageflansch 18 Übertragungsmodule TM auf, deren Modulhälften 22, 23 - siehe Figur 3 - jeweils zu einer ringförmigen Transformatorbank zusammengefasst sind und längs von den einander zugewandten Ringflächen zweier Lagerringe 24 und 25 unter Einschluss eines Luftspaltes 28 gehalten sind.

[0013] Der Lagerring 24 ist mit der eine zentrische Öffnung 26 aufweisenden Bodenfläche 27 des Montageflansches 18 mittels Schrauben 29 fest verbunden, während der in diesen eingreifenden Lagerring 25 über Kugellager 30 im Lagerring 24 drehbeweglich gelagert ist. Der Lagerring 25 geht an der Bodenfläche 27 des Montageflansches 18 abgewandten Stirnseite in einen Flansch 31 über, der mittels eines Ringsteges 32 und einer Ringscheibe 33 die Kugellager 30 umfasst, wie Figur 3 zeigt.

[0014] Mit dem Flansch 31 ist ein Antriebsmotor 34 festverbunden, über den eine Grobeinstellung des Lagerringes 25 über eine nicht näher dargestellte Getriebeverbindung 37 erfolgt. Über einen Schleifkontakt 38 kann die jeweilige Grob-Einstelllage des Lagerringes 25 abgetastet werden.

[0015] Die Hälften 22 und 23 der Übertragungsmodule TM bestehen jeweils aus einer segmentierten Schalenkernanordnung aus verlustarmen, radial zur Achse 19 angeordneten U-Kernen mit ringförmigen Wicklungen 41, die über den Drehantrieb 34 ansteuerbare Wicklungsanzapfungen 42 aufweisen, vgl. Figur 4.

[0016] Anstelle der transformatorischen Energie- und Datenübertragung kann auch eine Übertragung mittels elektrischer Felder erfolgen, hierzu dienen ring- bzw. zylinderförmig ausgebildete Kondensatorplatten 43 und 44, die, wie Figur 2 zeigt, mit den Hälften 22 und 23 der Übertragungsmodule TM festverbunden sind.

[0017] Die vorstehend beschriebene Ausbildung und Anordnung der Übertragungsmodule TM ermöglicht eine kontaktlos arbeitende Anordnung zur Energie- und Datenübertragung zu schaffen, die eine mittige Baufreiheit für die Durchführung von Strahlenbündeln aufweist, wie sie insbesondere beim Einsatz dieser Anordnung in Verbindung mit Richtköpfen erforderlich ist.

Bezugszeichenliste

10	Richtkopf
12	Laserbaugruppe
13	Wärmebildgerät
15	Baugruppe
16	Dom
17	Aperturöffnung
18	Montageflansch
19	Achse
20	Freiraum
21	Spiegel
22	Modulhälfte
23	Modulhälfte
24	Lagerring
25	Lagerring
26	Luftspalt
27	Bodenfläche
28	Luftspalt
29	Schraube

(fortgesetzt)

	30	Kugellager		
	31	Flansch		
5	32	Steg		
	33	Ringscheibe		
	34	Drehantrieb		
	37	Getriebeverbindung		
10	38	Schleifkontakt		
	41	Wicklungen		
	42	Wendungsanzapfungen		
	43	Kondensatorplatten		
15	44	Kondensatorplatten	TM	Übertragungsmodul

Patentansprüche

1. Anordnung zur kontaktlosen Energie- und Datenübertragung durch elektrische und/oder elektromagnetische Felder, deren einen Luftspalt (26) kontaktlos überbrückende Übertragungsmittel als elektrische und/oder elektromagnetische Übertragungsmodule (TM) ausgebildet sind, die um einen zentralen Freiraum (20) als ringförmige Transformatorenbank aus den Übertragungsmodulen (TM) zusammengefasst sind, wobei die Übertragungsmodule (TM) der Transformatorenbank jeweils aus einer ersten Übertragungsmodulhälfte (22) und einer zweiten Übertragungsmodulhälfte (23) gebildet sind, wobei die ersten Übertragungsmodulhälften (22) auf einem ersten Lagerring (24) und die zweiten Übertragungsmodulhälften (23) auf einem relativ zu dem ersten Lagerring (24) drehbeweglich gelagerten zweiten Lagerring (25) unter Einschluss eines Luftspaltes (26) längs von einander zugewandten Ringflächen der Lagerringe (24, 25) gehalten sind, und wobei die Übertragungsmodulhälften (22, 23) relativ zueinander drehbeweglich gelagert sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen in seiner Bodenfläche (27) eine zentrale Öffnung (26) aufweisenden napfförmigen Montageflansch (18), dem der erste Lagerring (24) zur Aufnahme der ersten Übertragungsmodulhälften (22) der Übertragungsmodule (TM) und der dazu drehbeweglich gelagerte, damit korrespondierende zweite Lagerring (25) zur Aufnahme der zweiten Übertragungsmodulhälften (23) der Übertragungsmodule (TM) zugeordnet sind, wobei der drehbewegliche zweite Lagerring (25) an seiner der Bodenfläche (27) des Montageflansches (18) abgewandten Stirnseite in einen ringförmigen, einen zur Bodenfläche (27) weisenden Steg (32) aufweisenden Flansch (31) zur Aufnahme der coaxialen Drehantriebes (34) für den drehbeweglichen zweiten Lagerring (25) übergeht.
3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lagerringen (24, 25) angeordnete Kugellager (30) mittels einer mit dem Steg (32) des Lagerringes (25) verschraubten Ringscheibe (33) gehalten sind.
4. Anordnung nach den Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmodule (TM) transformatorische Übertragungsmodule mit einer verlustarmen aus segmentierten U-Kernen bestehenden radial zur Achse (19) ausgerichteten Schalenkernanordnung mit ringförmigen Wicklungen (41) sind.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der transformatorischen Signalübertragung dienenden Übertragungsmodule (TM) Wendungsanzapfungen (42) aufweisen, die über den Drehantrieb (34) ansteuerbar sind.
6. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Übertragungsmodulen (TM) zwecks kontaktloser kapazitiver Signalübertragung ring- bzw. zylinderförmig ausgebildete Kondensatorplatten (43, 44) zugeordnet sind.
7. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** deren Anwendung als Drehübertrager für einen Richtkopf (10) mit einer im Azimut und Elevation ausrichtbaren Aperturöffnung (17) für den Durchtritt von auf einem Zielpunkt ausgesendeter und von dieser reflektierten Lese- und/oder IR-Strahlung.

Claims

1. Arrangement for contactless energy and data transmission through electric and/or electromagnetic fields, of which the transmission means, which contactlessly bridge an air gap (26), are formed as electric and/or electromagnetic transmission modules (TM), which are composed of the transmission modules (TM) as annular transformer banks around a central free space (20), wherein the transmission modules (TM) of the transformer bank are each formed from a first transmission module half (22) and a second transmission module half (23), wherein the first transmission module halves (22) are held on a first mounting ring (24) and the second transmission module halves (23) are held on a second mounting ring (25), mounted movable in rotation relative to the first mounting ring (24), so as to include an air gap (26) along mutually facing ring faces of the mounting rings (24, 25), and wherein the transmission module halves (22, 23) are mounted movable in rotation relative to one another.
2. Arrangement according to claim 1, **characterised by** a bowl-shaped mounting flange (18) which has a central opening (26) in the base face (27) and to which the first mounting ring (24) for receiving the first transmission module halves (22) of the transmission modules (TM) and the second mounting ring (25), mounted movable in relation thereto and corresponding thereto, for receiving the second transmission module halves (23) of the transmission modules (TM) are assigned, the second mounting ring (25) which is movable in rotation transitioning, at the end face thereof remote from the base face (27) of the mounting flange (18), into an annular flange (31), having a web (32) facing towards the base face (27), for receiving the coaxial rotary drive (34) for the second mounting ring (25) which is movable in rotation.
3. Arrangement according to claim 2, **characterised in that** ball bearings (30) arranged between the mounting rings (24, 25) are held by means of an annular disc (33) screwed to the web (32) of the mounting ring (25).
4. Arrangement according to claim 1, **characterised in that** the transmission modules (TM) are transformer transmission modules having a low-loss pot core arrangement, which consists of segmented U-cores, is orientated radially with respect to the axis (19), and has annular windings (41).
5. Arrangement according to claim 4, **characterised in that** the transmission modules (TM) serving for transformer signal transmission have coil taps (42) which are controllable by way of the rotary drive (34).
6. Arrangement according to claims 1 to 5, **characterised in that** capacitor plates (43, 44), formed annular or cylindrical, are assigned to the transmission modules (TM) for contactless capacitive signal transmission.
7. Arrangement according to claims 1 to 5, **characterised by** the use thereof as rotary transmitters for a rectifying head (10) having an aperture opening (17), orientatable in azimuth and elevation, for the passage of reading radiation and/or IR radiation broadcast at a target point and reflected therefrom.

Revendications

1. Agencement destiné à la transmission sans contact d'énergie et de données au moyen de champs électriques et/ou électromagnétiques, dont des moyens de transmission surmontant un entrefer (26) sans contact sont réalisés comme modules de transmission (TM) électriques et/ou électromagnétiques, lesquels sont regroupés autour d'un espace libre central (20) en tant que banque de transformateurs annulaire à partir des modules de transmission (TM), dans lequel les modules de transmission (TM) de la banque de transformateurs sont respectivement formés à partir d'une première moitié (22) de modules de transmission et d'une deuxième moitié (23) de modules de transmission, dans lequel les premières moitiés (22) de modules de transmission sont maintenues sur une première bague de roulement (24) et les deuxièmes moitiés (23) de modules de transmission sont maintenues sur une deuxième bague de roulement (25) logée de manière rotative par rapport à la première bague de roulement (24) avec inclusion d'un entrefer (26) le long de surfaces annulaires, tournées les unes vers les autres, des bagues de logement (24, 25), et dans lequel les moitiés (22, 23) de modules de transmission sont logées de manière rotative les unes par rapport aux autres.

2. Agencement selon la revendication 1, **caractérisé par** une bride de montage (18) en forme de godet présentant une ouverture centrale (26) dans sa surface de fond (27), à laquelle bride de montage sont attribuées la première bague de roulement (24), destinée au logement des premières moitiés (22) de modules de transmission des modules de transmission (TM), et la deuxième bague de roulement (25) logée de manière rotative par rapport à celle-ci, correspondant à celle-ci, destinée au logement des deuxièmes moitiés (23) de modules de transmission des modules de transmission (TM), dans lequel la deuxième bague de roulement (25) rotative se transforme sur son côté frontal détourné de la surface de fond (27) de la bride de montage (18) en une bride (31) annulaire présentant une nervure (32) orientée vers la surface de fond (27), destinée au logement de l'entraînement rotatif (34) coaxial pour la deuxième bague de roulement (25).
3. Agencement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** des roulements à billes (30) disposés entre les bagues de logement (24, 25) sont maintenus au moyen d'un disque annulaire (33) vissé avec la nervure (32) de la bague de roulement (25).
4. Agencement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les modules de transmission (TM) sont des modules de transmission à transformation ayant un agencement à noyau en coquille, à faible perte, constitué de noyaux en U segmentés, orienté radialement par rapport à l'axe (19), muni d'enroulements (41) annulaires.
5. Agencement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les modules de transmission (TM) servant à la transmission transformatrice de signaux présentent des prises de bobine (42) qui sont commandables par l'intermédiaire de l'entraînement rotatif (34).
6. Agencement selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** des plaques de condensateur (43, 44) réalisées de manière annulaire ou cylindrique sont attribuées aux modules de transmission (TM) dans le but de la transmission de signal capacitive sans contact.
7. Agencement selon les revendications 1 à 5, **caractérisé par** son utilisation en tant que transmetteur rotatif pour une tête de guidage (10) ayant un orifice d'ouverture (17) orientable en azimut et élévation pour le passage de rayonnement de lecture et/ou de rayonnement IR émis sur un point cible et réfléchi par celui-ci.

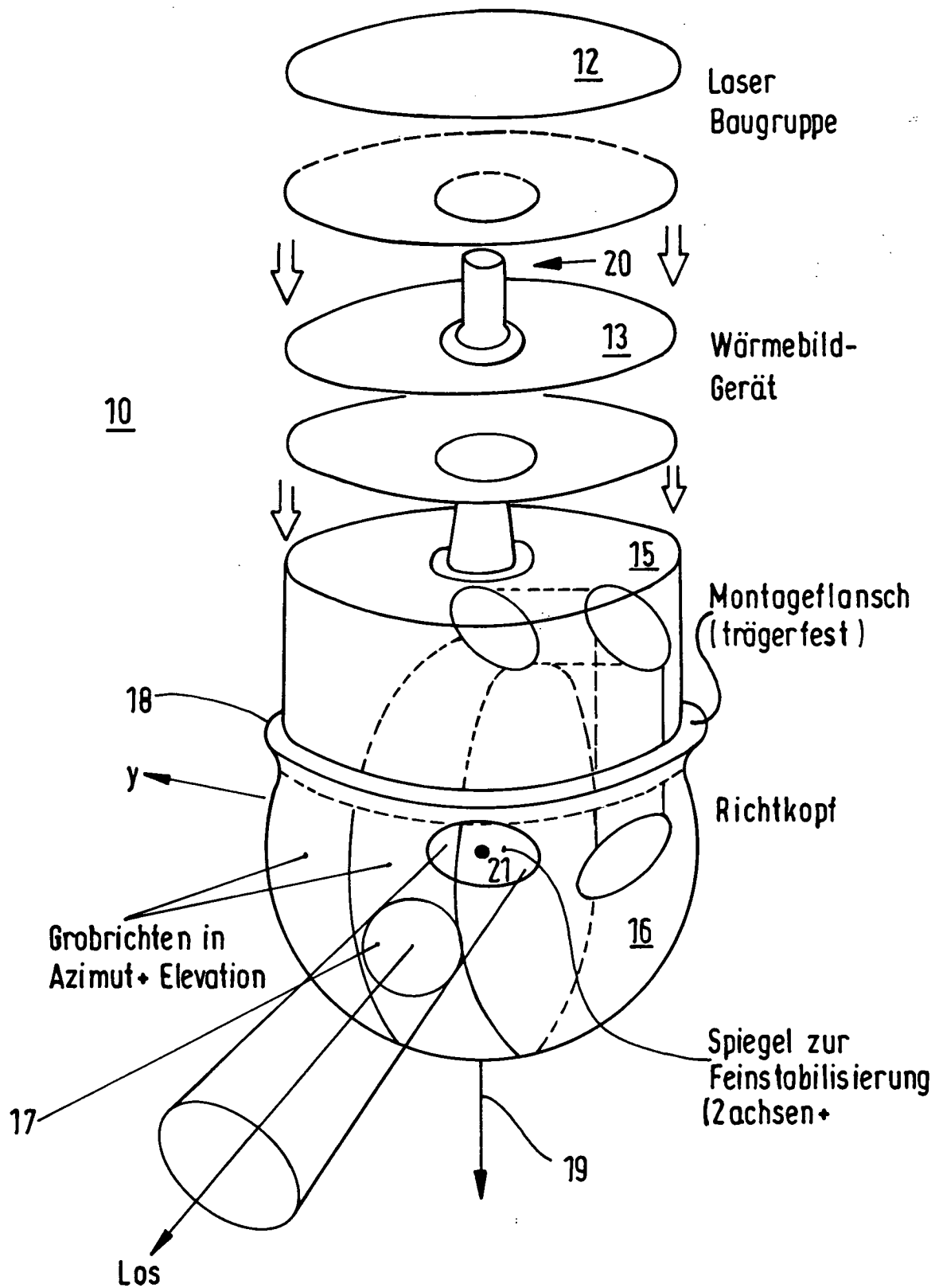


FIG. 1

FIG. 2

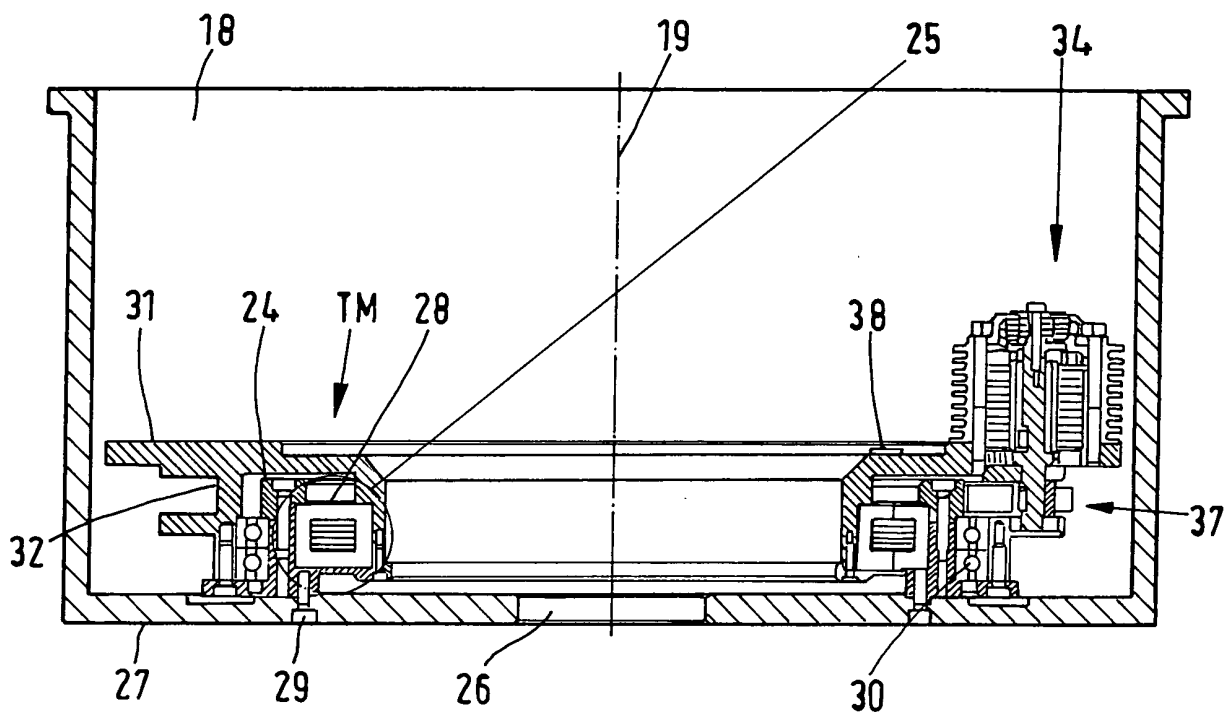
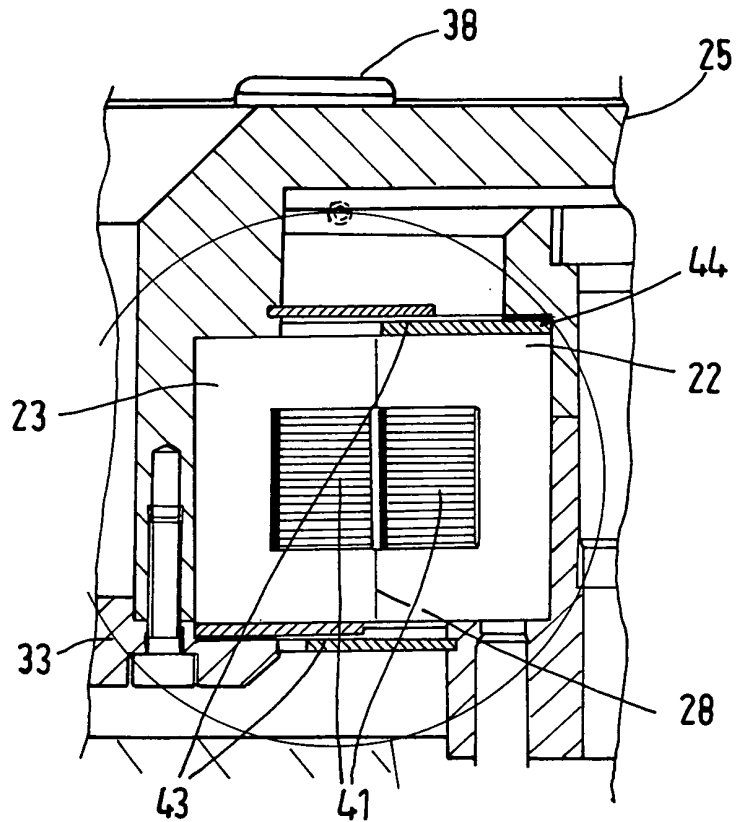


FIG. 3



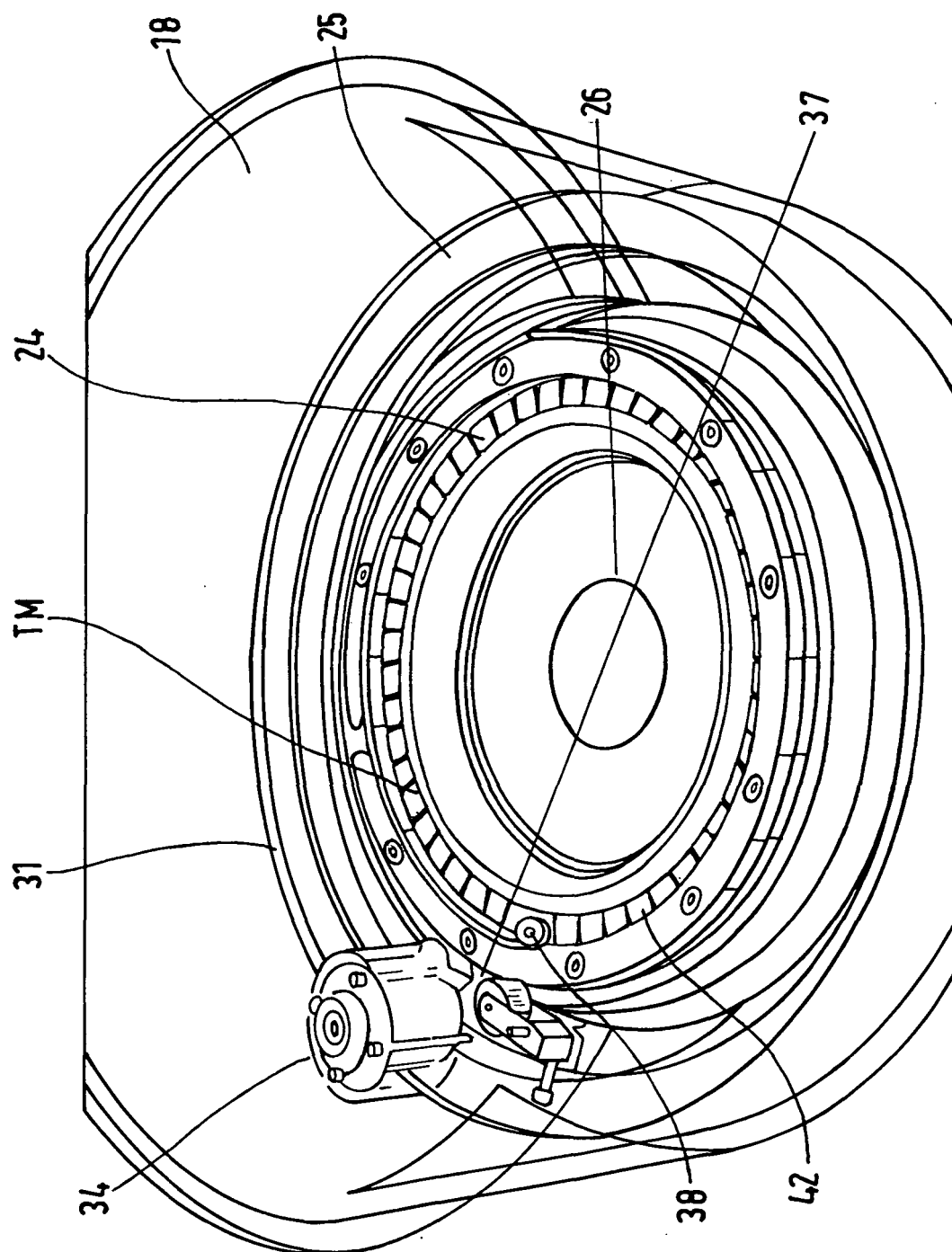


FIG. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2007048920 A1 [0004]
- DE 19538528 A1 [0005]