(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 503 032 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(51) Int Cl.[7]: **E21D 9/087**

(21) Anmeldenummer: **03017040.1**

(22) Anmeldetag: **28.07.2003**

(54) **Vorrichtung zum Erfassen des Drehzustandes von Schneidrollen einer Schildvortriebsmaschine**

Device for detecting the rotation of roller cutters in a shield excavating machine

Dispositif pour détecter la rotation des molettes coupantes d'une machine de creusement à bouclier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.2005 Patentblatt 2005/05

(73) Patentinhaber:
- **HERRENKNECHT AKTIENGESELLSCHAFT**
  77963 Schwanau (DE)
- **VMT GmbH**
  76646 Bruchsal (DE)

(72) Erfinder:
- **Burger, Werner**
  77963 Schanau 2 (DE)
- **Messing, Manfred**
  76646 Bruchsal (DE)
- **Ihle, Bernhard**
  76646 Bruchsal (DE)
- **Köbele, Thorsten**
  79359 Riegel (DE)

(74) Vertreter:
RACKETTE Partnerschaft Patentanwälte
Postfach 13 10
79013 Freiburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 5 106 163

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 498 (M-1675), 19. September 1994 (1994-09-19) & JP 06 167193 A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD), 14. Juni 1994 (1994-06-14)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 228778 A (KUMAGAI GUMI CO LTD;HITACHI CONSTR MACH CO LTD), 2. September 1997 (1997-09-02)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 503 032 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen des Drehzustandes von Schneidrollen einer Schildvortriebsmaschine.

[0002] Bei mit Schneidrollen zum Abbau insbesondere in Gestein ausgerüsteten Schildvortriebsmaschinen besteht das Problem, dass die Schneidrollen extremen Belastungen ausgesetzt sind und sich unter Umständen bereits vor einer betriebstypischen Standzeit nicht mehr drehen. Falls der Stillstand einer Schneidrolle nicht frühzeitig erkannt wird, besteht die große Gefahr, dass das Schneidrad ortsbrustseitig beschädigt wird und kosten- und zeitintensive Reparaturarbeiten erforderlich sind. Das Dokument JP 6-167 193 offenbart eine Vorrichtung bei der der Drehzustand von Schneidrollen über ein Seil übermittelt wird.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, mit der der Drehzustand von Schneidrollen einer Schildvortriebsmaschine zuverlässig und in verhältnismäßig einfacher Art und Weise erfassbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einer Vorrichtung zum Erfassen des Drehzustandes von Schneidrollen einer Schildvortriebsmaschine mit wenigstens einer Schneidrolle, die eine bei Drehen der jeweiligen Schneidrolle elektrische Energie erzeugende Generatoreinheit, eine an die Generatoreinheit angeschlossene Signalerzeugungseinheit und eine an die Signalerzeugungseinheit angeschlossene Antenneneinheit aufweist, wobei mit der Signalerzeugungseinheit für den Drehzustand der jeweiligen Schneidrolle charakteristische Sendesignale generierbar sind und wobei eine Antenne der Antenneneinheit über wenigstens einen äußeren Umfangsabschnitt der jeweiligen Schneidrolle angeordnet sowie zum drahtlosen Übermitteln der Sendesignale eingerichtet ist, und mit einer Empfängereinheit, die zum Empfangen und Auswerten der Sendesignale bezüglich des Drehzustandes der jeweiligen Schneidrolle eingerichtet ist.

[0005] Durch die autonome und bei grundsätzlicher Funktionsfähigkeit der Generatoreinheit bei Drehen der Schneidrolle zeitlich unbegrenzt anhaltende Energieversorgung der Signalerzeugungseinheit über die Generatoreinheit werden die Sendesignale ohne die Notwendigkeit einer energetischen Anbindung an die Umgebung genau dann erzeugt, wenn sich die betreffende Schneidrolle dreht. Somit sind bei dem drahtlosen Übermitteln und Auswerten der für jede Schneidrolle charakteristischen Sendesignale diejenigen Schneidrollen als sich nicht drehend und damit defekt identifizierbar, für die keine Sendesignale erfassbar sind.

[0006] Zweckmäßigerweise ist bei einer Weiterbildung die Antenne in einer Nut angeordnet ist, die umfänglich auf einer Seite eines Schneidkörpers in einen Grundkörper der Schneidrolle eingebracht und in eine mechanisch sowie thermisch widerstandsfähige, elektrisch isolierende Füllmasse eingebettet ist. Dadurch ist die Antenne verhältnismäßig gut geschützt.

[0007] Um die Füllmasse möglichst gut in der Nut zu verankern, ist bei einer Ausgestaltung der obigen Weiterbildung vorgesehen, dass sich die Nut von der nach außen gewandten Seite in Richtung der Mitte der Schneidrolle erweitert.

[0008] Bei einer weiteren Ausgestaltung der obigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Nut Seitenwände aufweist, die mit mit der Füllmasse in Eingriff stehenden Erhebungen und Vertiefungen ausgebildet sind. Dadurch ist eine besonders guter Halt der Füllmasse in der Nut erzielt.

[0009] Um eine kontinuierliche Abstrahlung der Sendesignale zu erzielen, ist die Antenne als eine ringförmig geschlossene Antennenleitung ausgebildet.

[0010] Bei einer weiteren, insbesondere zum Nachrüsten einer Schildvortriebsmaschine geeigneten Weiterbildung weist die Generatoreinheit einen Dynamo mit an einem stationären Bauteil der Schneidrolle angebrachten Permanentmagneten und mit einer an einem sich bei Drehen der Schneidrolle drehenden Bauteil angebrachten Induktionsspulenanordnung auf.

[0011] Um auch unter ungünstigen Bedingungen eine zuverlässige Übermittlung der Sendesignale zu erzielen, ist bei einer weiteren Weiterbildung vorgesehen, dass die Empfängereinheit eine Relaisstation aufweist, mit der die Sendesignale empfangbar und drahtlos an ein Kontrollfunkmodul weiterleitbar sind.

[0012] Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Figuren der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1	in einer teilgeschnittenen Seitenansicht eine mit einer Vorrichtung gemäß der Erfindung ausgestattete Schildvortriebsmaschine im vordersten Schildbereich,
Fig. 2	in einer teilgeschnittenen Ansicht eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Schneidrolle, die eine Generatoreinheit, eine Signalerzeugungseinheit und eine Antenneneinheit aufweist,
Fig. 3	in einer Seitenansicht einen Teil der Generatoreinheit gemäß Fig. 2,
Fig. 4 bis Fig. 6	im Schnitt verschiedene Ausgestaltungen von Nuten, in denen eine Antennenleitung der Antenneneinheit gemäß Fig. 2 angeordnet ist und

Fig. 7 in einem Blockschaubild ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Relaisstation.

[0013] Fig. 1 zeigt in einer teilgeschnittenen Seitenansicht eine mit einer Vorrichtung gemäß der Erfindung ausgestattete Schildvortriebsmaschine im vordersten Schildbereich. Die Schildvortriebmaschine verfügt über ein im Ausschnitt dargestelltes Schneidrad 1, das mit einer Anzahl von zu der erfindungsgemäßen Vorrichtung gehörenden Schneidrollen 2 ausgestattet ist. Die Schneidrollen 2 sind konzentrisch um die Drehachse des Schneidrades 1 angeordnet und dienen in an sich bekannter Art und Weise dem Abbau insbesondere in Gestein. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist jede Schneidrolle 2 mit einer umlaufenden Nut 3 ausgebildet, die seitlich eines gehärteten Schneidkörpers 4 in einen Grundkörper 5 eingebracht ist.

[0014] Weiterhin ist in Fig. 1 schematisch eine Empfängereinheit 6 dargestellt, die stationär an einem Träger 7 der Schildvortriebsmaschine angebracht ist.

[0015] Fig. 2 zeigt in einer teilgeschnittenen Ansicht eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Schneidrolle 2 in einer gemäß Fig. 1 vergrößerten Darstellung. Die Schneidrolle 2 weist ein Kegelrollenlager 8 auf, das über eine erste Walzenanordnung 9 und eine zweite Walzenanordnung 10 verfügt. Die Walzenanordnungen 9, 10 sind beidseitig einer Mittelebene der Schneidrolle 2 angeordnet. Im Bereich und vorzugsweise parallel zu der Mittelebene der Schneidrolle 2 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwischen den Walzenanordnungen 9, 10 als stationäres Bauteil ein Magnetträgerring 11 einer Generatoreinheit 12 angeordnet, an dem eine Anzahl von Permanentmagneten 13 angebracht ist. Der Magnetträgerring 11 ist mit einem stationären, sich im bestimmungsgemäßen Einsatz der Schneidrolle 2 nicht drehenden Teil der Schneidrolle 2 verbunden.

[0016] Weiterhin ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 die Generatoreinheit 12 mit einem Spulenträgerring 14 ausgestattet, der entsprechend dem Magnetträgerring 11 im Bereich und parallel zu der Mittelebene der Schneidrolle 2 angeordnet ist. Der Spulenträgerring 14 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als bei Drehen der Schneidrolle 2 sich drehendes Bauteil jedoch mit dem Grundkörper 5 der Schneidrolle 2 verbunden und weist eine Induktionsspulenanordnung 15 auf, die den Permanentmagneten 13 gegenüberliegend angeordnet ist und mit diesen nach dem Prinzip eines Dynamos zum Erzeugen von elektrischer Energie zusammenwirkt.

[0017] In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Induktionsspulenanordnung 15 an eine Signalerzeugungseinheit 16 angeschlossen ist, die baulich in den Spulenträgerring 14 integriert und bei Drehen der Schneidrolle 2 mit der von der Generatoreinheit 12 erzeugten elektrischen Energie versorgt ist. Mit der Signalerzeugungseinheit 16 sind bei Drehen der Schneidrolle 2 Sendesignale generierbar, die für die jeweilige Schneidrolle 2 charakteristisch sind. Beispielsweise unterscheiden sich die Sendesignale verschiedener Schneidrollen 2 bei einer analogen Ausführung durch eine für jede Schneidrolle 2 charakteristische Sendefrequenz oder bei einer digitalen Ausführung durch einen für jede Schneidrolle 2 charakteristischen Kennungscode.

[0018] Weiterhin verfügt die in Fig. 2 beispielhaft dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung über eine Antenneneinheit 17, die über eine elektrische Verbindungsleitung 18 mit der Signalerzeugungseinheit 16 verbunden ist. Die Verbindungsleitung 18 ist in einem in dem Grundkörper 5 ausgebildeten Verbindungskanal 19 geführt, der sich von dem Spulenträgerring 14 bis zu der Nut 3 erstreckt. In der Nut 3 ist als die Sendesignale ausstrahlende Antenne eine Antennenleitung 20 angeordnet, die sich ringförmig über den gesamten Umfang der Nut 3 erstreckt.

[0019] Fig. 3 zeigt in einer Seitenansicht einen Teil der Generatoreinheit 12 gemäß Fig. 2. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass die an dem in Fig. 3 nicht dargestellten Magnetträgerring 11 angebrachten Permanentmagnete 13 regelmäßig beabstandet sind und zum Erzeugen elektrischer Energie einer entsprechend dem Abstand der Permanentmagnete 13 dimensionierten mäanderartigen Spule 21 der Induktionsspulenanordnung 15 gegenüberliegen.

[0020] Fig. 4 bis Fig. 6 zeigen im Schnitt verschiedene Ausgestaltungen von Nuten 3, in denen eine Antennenleitung 20 einer Antenneneinheit 17 gemäß Fig. 2 angeordnet ist.

[0021] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 4 weist die Nut 3 einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf und ist mit einer elektrisch isolierenden Füllmasse 22 verfüllt.

[0022] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 5 ist für das Sichern der Füllmasse 22 die Nut 3 trapezartig mit glatten Seitenwänden 23 ausgebildet, deren Abstand sich von der Außenseite des Grundkörpers 5 nach innen vergrößert.

[0023] Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 6 ist für das Sichern der Füllmasse 22 die Nut 3 mit Seitenwänden 23 ausgebildet, die eine Anzahl von Erhebungen und Vertiefungen aufweist, die mit der Füllmasse 22 in Eingriff sind.

[0024] Bei den verschiedenen Ausgestaltungen ist die Füllmasse 22 beispielsweise aus einem Kunstharz gebildet, das über die betriebstypische Standzeit einer Schneidrolle 2 hinaus im Zusammenwirken mit den Wänden der Nut 3 den extremen mechanischen und thermischen Belastungen standhält. Somit ist in der Regel davon auszugehen, dass bei Ausbleiben von Sendesignalen die Generatoreinheit 12 aufgrund Stillstands der Schneidrolle 2 keine elektrische Energie für die Signalerzeugungseinheit 16 bereitstellt, die Antenneneinheit 17 ansonsten aber funktionsfähig ist.

[0025] Fig. 7 zeigt in einem Blockschaubild insbesondere ein Ausführungsbeispiel der Empfängereinheit 6 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Aus Fig. 7 ist ersichtlich, dass die Signalerzeugungseinheiten 16 der mit erfindungsgemäßen Vorrichtungen ausgestatteten Schneidrollen 2 jeweils über ein an die Generatoreinheit 12 angeschlossenes

Signalaufarbeitungsmodul 24 und ein an das Signalaufarbeitungsmodul 24 sowie an die Antenneneinheit 17 angeschlossenes Rollenfunkmodul 25 verfügen. Mit dem Signalaufarbeitungsmodul 24 sind bei Einspeisen elektrischer Energie aus der Generatoreinheit 12 für die jeweilige Schneidrolle 2 charakteristische Vorsignale generierbar, die dem Rollenfunkmodul 24 zuführbar und von diesem in Sendesignale umwandelbar sind, die von der Antenneneinheit 17 aussendbar sind.

[0026] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 weist eine Empfängereinheit 6 auf, die mit einer Relaisstation 26 ausgestattet ist. Die Relaisstation 26 verfügt über ein erstes Relaisfunkmodul 27, mit dem die von den Antenneneinheiten 17 der verschiedenen Schneidrollen 2 ausgesendeten Sendesignale empfangbar sind. Dem ersten Relaisfunkmodul 27 ist ein Signalverarbeitungsmodul 28 nachgeordnet, mit dem die von dem ersten Relaisfunkmodul 27 empfangenen Sendesignale insbesondere verstärkbar sind. Dem Signalverarbeitungsmodul 28 ist ein zweites Relaisfunkmodul 29 nachgeordnet, mit dem die von dem Signalverarbeitungsmodul 28 verarbeiteten Sendesignale aussendbar sind.

[0027] Weiterhin verfügt die Empfängereinheit 6 bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 über eine beispielsweise in einem Steuerstand der Schildvortriebsmaschine angeordnete Kontrollstation 30, die mit einem Kontrollfunkmodul 31 und einem dem Kontrollfunkmodul 31 nachgeordneten Kontrolldatenverarbeitungsmodul 32 ausgebildet ist. Mit dem Kontrollfunkmodul 31 sind die von dem zweiten Relaisfunkmodul 29 ausgesendeten Sendesignale empfangbar und dem Kontrolldatenverarbeitungsmodul 32 einspeisbar. Mit dem Kontrolldatenverarbeitungsmodul 32 sind die jeweils einer Schneidrolle 2 zugeordneten empfangenen Sendesignale dahingehend auswertbar, dass ein Stillstand von mit erfindungsgemäßen Vorrichtungen ausgestatteten Schneidrollen 2 durch das Fehlen zugeordneter Sendesignale beispielsweise in einer Anzeige 33 optisch wahrnehmbar angezeigt wird.

[0028] Aus den obigen Erläuterungen ergibt sich, dass bedarfsweise in verhältnismäßig einfacher Art und Weise herkömmliche Schildvortriebsmaschinen mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Austausch einer Anzahl von oder aller herkömmlichen Schneidrollen durch Schneidrollen 2 gemäß der Erfindung sowie Einbau der Empfängereinheit 6 nachrüstbar sind.

[0029] Weiterhin sei angemerkt, dass bei nicht dargestellten Ausführungsbeispielen erfindungsgemäße Schneidrollen 2 Sensoren beispielsweise für Druck und Temperatur aufweisen, deren Ausgangssignale mit der Signalerzeugungseinheit 16 auf die Sendesignale aufmodulierbar sind, wobei die Empfängereinheit 6 dazu eingerichtet ist, die von den Sensoren erfaßten Werte, beispielsweise die Druck- und Temperaturwerte, auszuwerten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen des Drehzustandes von Schneidrollen einer Schildvortriebsmaschine mit wenigstens einer Schneidrolle (2), die eine bei Drehen der jeweiligen Schneidrolle (2) elektrische Energie erzeugende Generatoreinheit (12), und eine an die Generatoreinheit (12) angeschlossene Signalerzeugungseinheit (16) aufweist, wobei mit der Signalerzeugungseinheit (16) für den Drehzustand der jeweiligen Schneidrolle (2) charakteristische Sendesignale generierbar sind, und die mit einer Empfängereinheit (6), die zum Empfangen und Auswerten der Sendesignale bezüglich des Drehzustandes der jeweiligen Schneidrolle (2) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine an die Signalerzeugungseinheit (16) angeschlossene Anteneneinheit (17) aufweist, und dass eine Antenne (20) der Antenneneinheit (17) über wenigstens einen äußeren Umfangsabschnitt der jeweiligen Schneidrolle (2) angeordnet sowie zum drahtlosen Übermitteln der Sendesignale eingerichtet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (20) in einer Nut (3) angeordnet ist, die umfänglich auf einer Seite eines Schneidkörpers (4) in einen Grundkörper (5) der Schneidrolle (2) eingebracht und in eine mechanisch sowie thermisch widerstandsfähige, elektrisch isolierende Füllmasse (22) eingebettet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Nut (3) von der nach außen gewandten Seite in Richtung der Mitte der Schneidrolle (3) erweitert.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (3) Seitenwände (23) aufweist, die mit mit der Füllmasse (22) in Eingriff stehenden Erhebungen und Vertiefungen ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne eine ringförmig geschlossene Antennenleitung (20) ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Generatoreinheit (12) einen Dynamo mit an einem stationären Bauteil (14) der Schneidrolle (2) angebrachten Permanentmagneten (13) und mit einer an einem sich bei Drehen der Schneidrolle (2) drehenden Bauteil (14) angebrachten Induktionsspulen-

anordnung (15) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfängereinheit (6) eine Relaisstation (26) aufweist, mit der die Sendesignale empfangbar und drahtlos an ein Kontrollfunkmodul (31) weiterleitbar sind.

Claims

1. Device for detecting the rotation of roller cutters of a shield tunnelling machine having at least one roller cutter (2), which has a generator unit (12) generating electrical energy on rotation of the respective roller cutter (2), and a signal generating unit (16) connected to the generator unit (12), whereby transmitting signals which are characteristic of the rotation of the respective roller cutter (2) may be generated by the signal generating unit (16), and with a receiving unit (6), which is equipped for receiving and evaluating the transmitting signals in relation to the rotation of the respective roller cutter (2), **characterised in that** the device has an antenna unit (17) connected to the signal generating unit (16), and that an antenna (20) of the antenna unit (17) is arranged over at least one external peripheral section of the respective roller cutter (2) and is equipped for wireless transmission of the transmitting signals.

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the antenna (20) is arranged in a groove (3), which is introduced peripherally on one side of a cutting body (4) into a base body (5) of the roller cutter (2) and is embedded into a mechanically and thermally resistant, electrically insulating filling material (22).

3. Device according to claim 2, **characterised in that** the groove (3) extends in the direction of the centre of the roller cutter (2) from the side facing outwardly.

4. Device according to claim 2 or 3, **characterised in that** the groove (3) has side walls (23) which are formed with elevations and depressions in engagement with the filling material (22).

5. Device according to one of the claims 2 to 4, **characterised in that** the antenna is a ring-shaped closed antenna feeder (20).

6. Device according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the generator unit (12) has a dynamo with permanent magnets (13) mounted on a stationary component (14) of the roller cutter (2) and with an induction coil arrangement (15) mounted on a component (14) which rotates on rotation of the roller cutter (2).

7. Device according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the receiving unit (6) has a relay station (26) with which the transmitting signals may be received and passed on wirelessly to a radio control unit (31).

Revendications

1. Dispositif permettant d'enregistrer l'état de rotation de molettes d'un appareil d'avancement au bouclier comportant au moins une molette (2), qui présente une unité de génératrice (12) produisant de l'énergie électrique lors de la rotation de la molette (2) respective et une unité de production de signaux (16) reliée à l'unité de génératrice (12), moyennant quoi, grâce à l'unité de production de signaux (16), des signaux d'émission caractéristiques de l'état de rotation de la molette (2) respective peuvent être générés, et équipé d'une unité de réception (6), qui permet de recevoir et d'évaluer les signaux d'émission concernant l'état de rotation de la molette (2) respective,
   caractérisé en ce que le dispositif présente une unité d'antenne (17) reliée à l'unité de production de signaux (16), et **en ce qu'**une antenne (20) de l'unité d'antenne (17) est disposée sur au moins une section périphérique extérieure de la molette (2) respective, et elle est installée de manière à transmettre sans fil les signaux d'émission.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'antenne (20) est disposée dans une rainure (3), qui est ménagée sur la périphérie d'un côté d'un corps de coupe (4) dans un corps de base (5) de la molette (2) et est encastrée dans une masse de scellement (22) électro-isolante, résistante d'un point de vue mécanique et thermique.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la rainure (3) s'évase à partir du côté orienté vers

l'extérieur en direction du milieu de la molette (2).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la rainure (3) présente des parois latérales (23) qui sont dotées de saillies et d'évidements venant en prise avec la masse de scellement (22).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'antenne est un circuit d'antennes (20) fermé de manière annulaire.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'unité de génératrice (12) présente une dynamo avec des aimants permanents (13) apposés sur un composant immobile (14) de la molette (2) et un dispositif de bobine d'induction (15) apposé sur le composant (14) qui tourne lors de la rotation de la molette (2).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'unité réceptrice (6) présente une station relais (26), grâce à laquelle les signaux d'émission peuvent être reçus et retransmis sans fil à un module de contrôle radar (31).

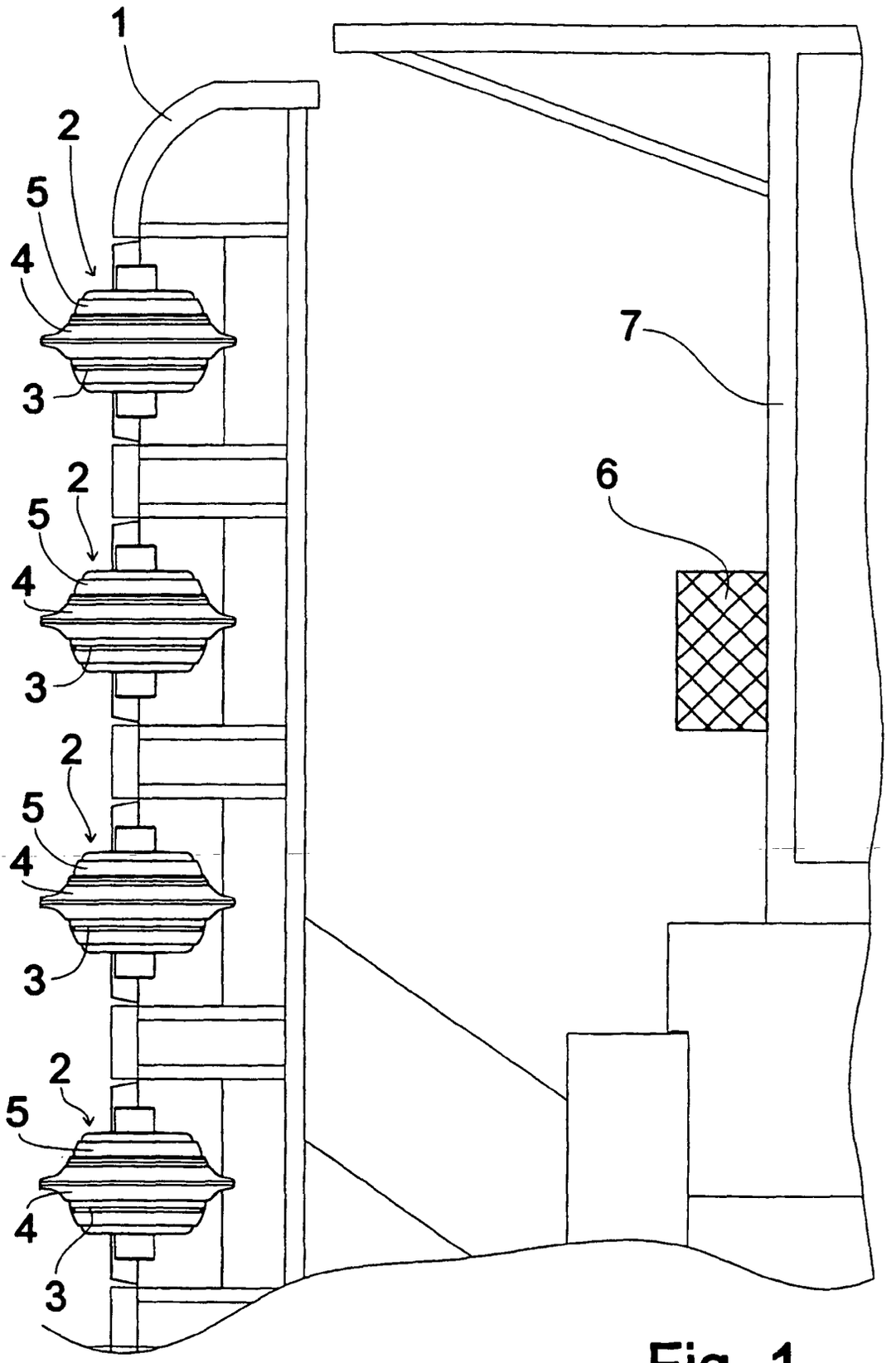


Fig. 1

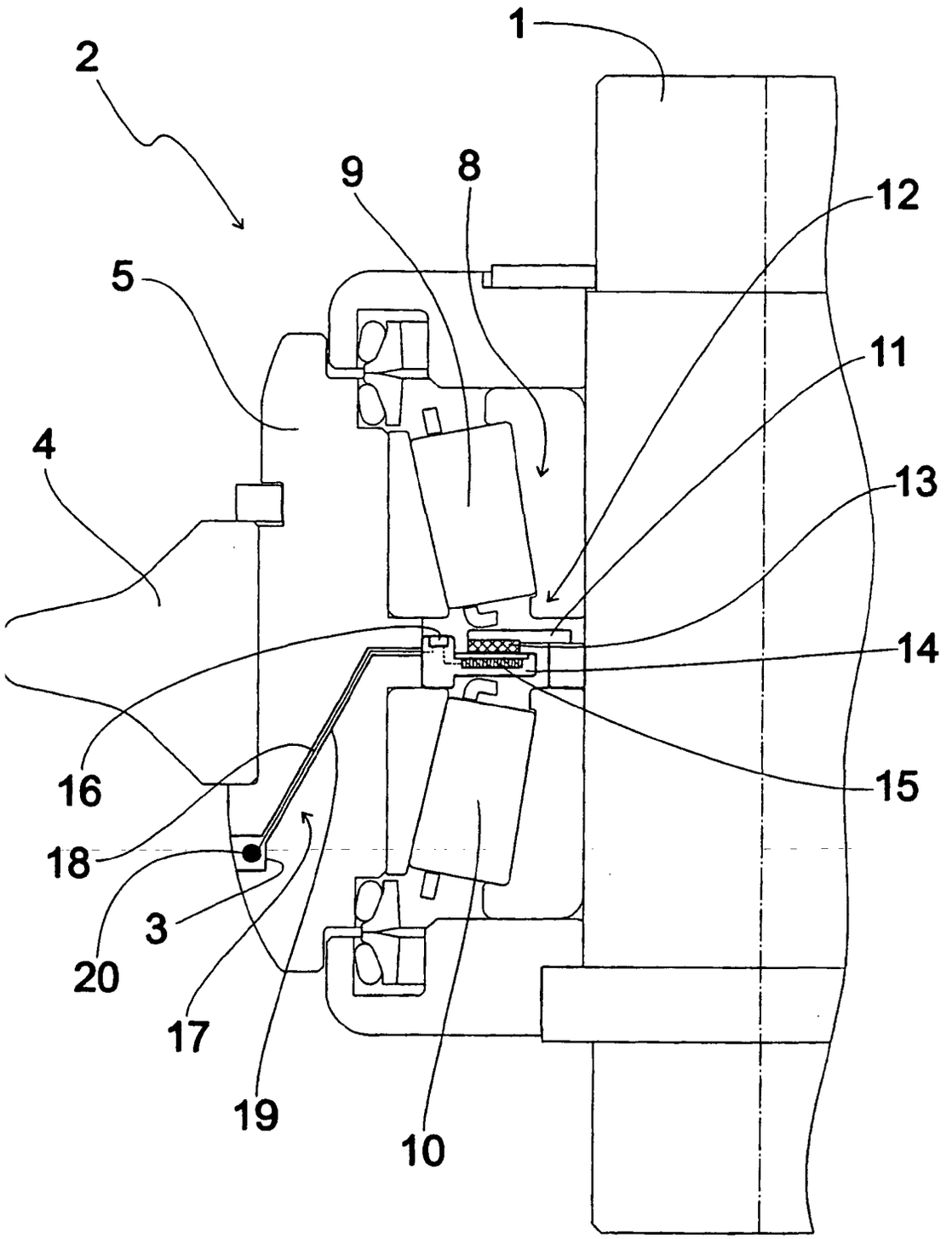


Fig. 2

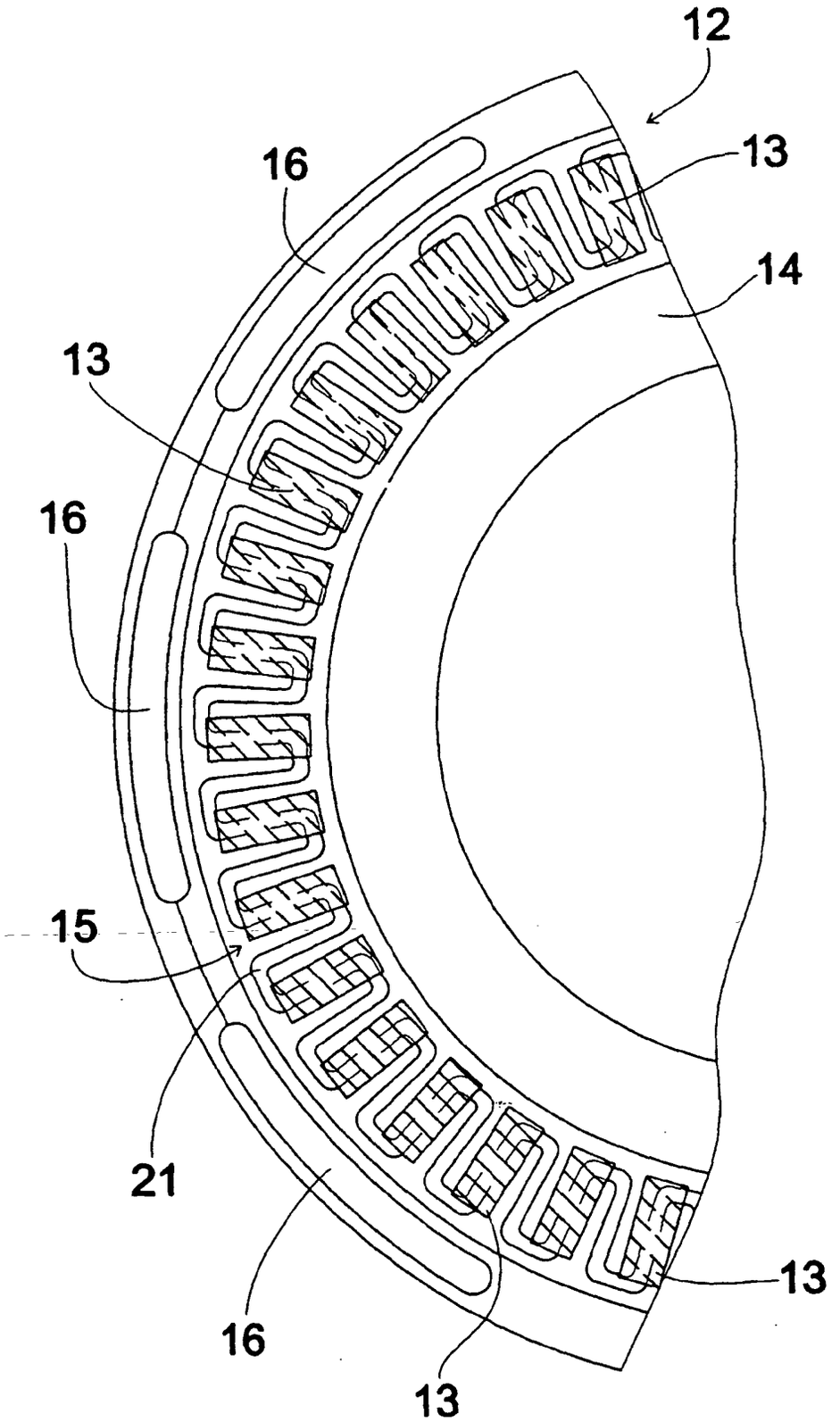


Fig. 3

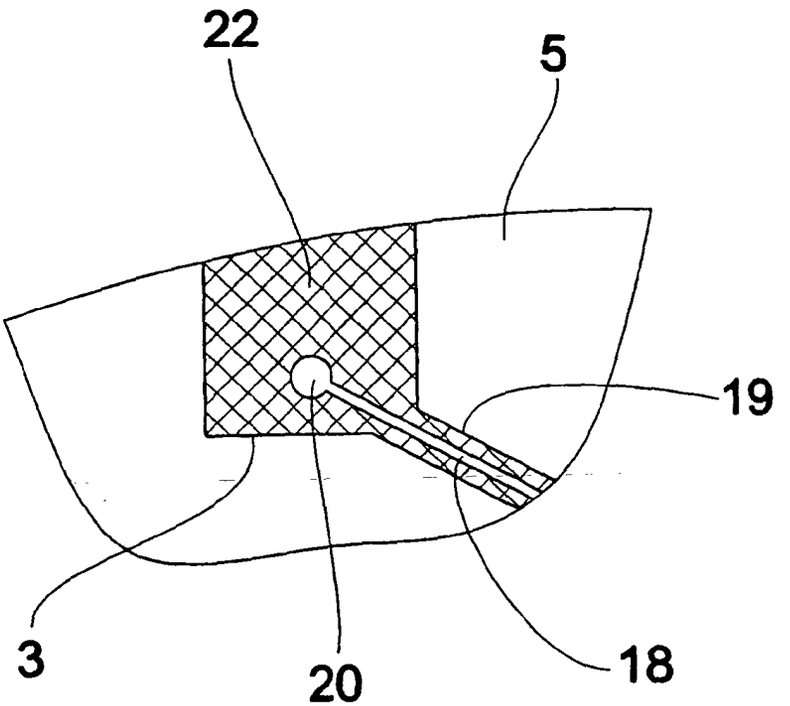


Fig. 4

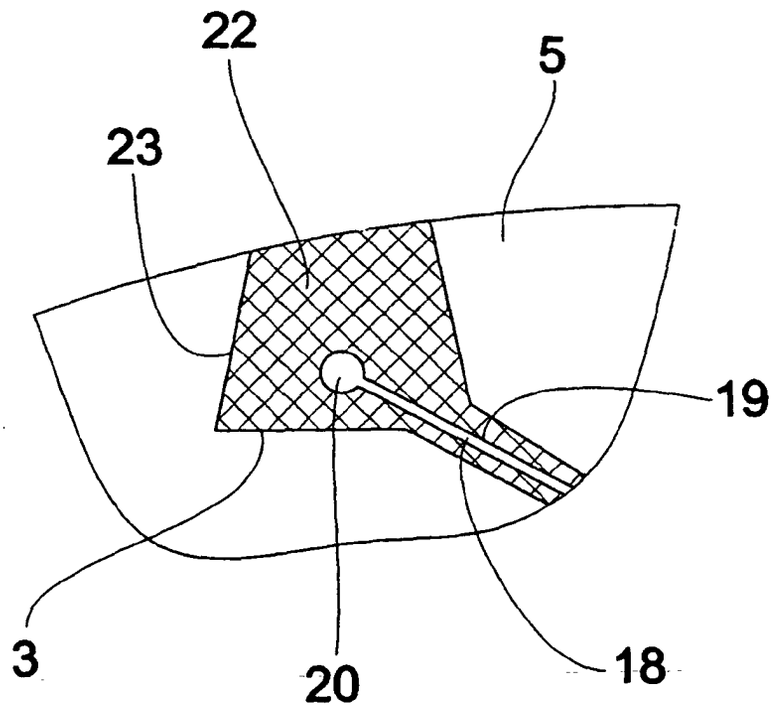


Fig. 5

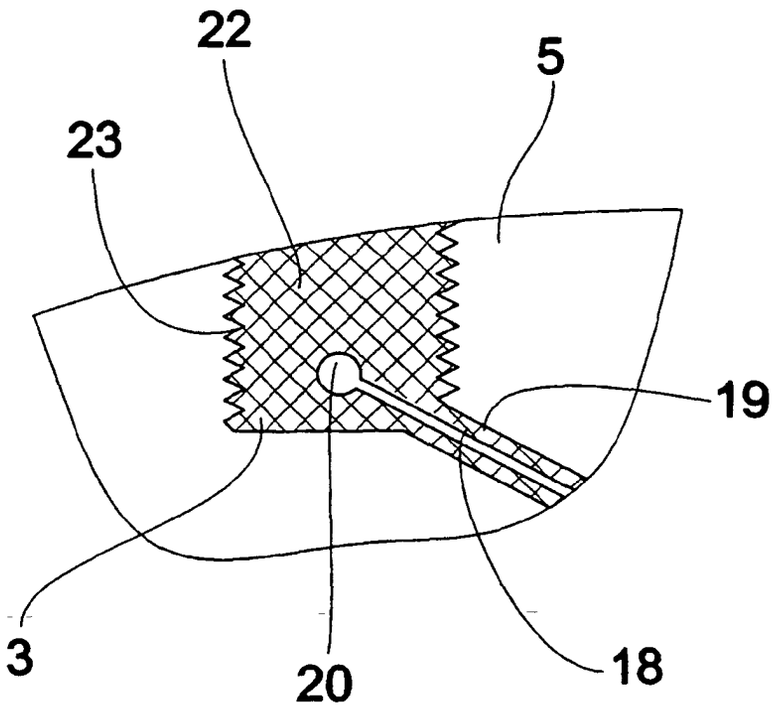


Fig. 6

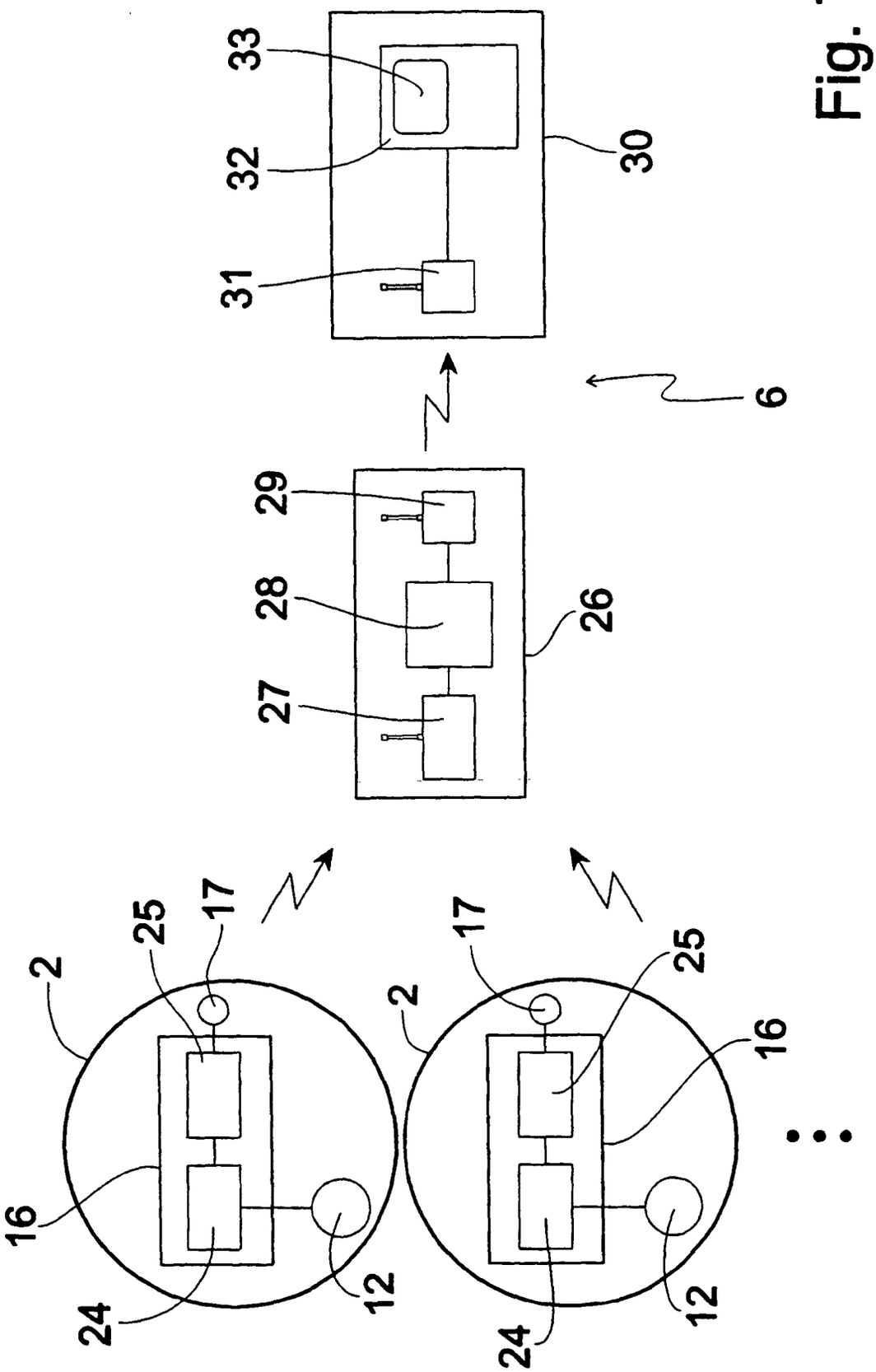


Fig. 7