



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 187 252 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

(51) Int Cl.7: **H01Q 1/32**, H01Q 7/00,
H01Q 21/29

(21) Anmeldenummer: **01121466.5**

(22) Anmeldetag: **07.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Haussmann, Herbert**
72622 Nürtingen (DE)

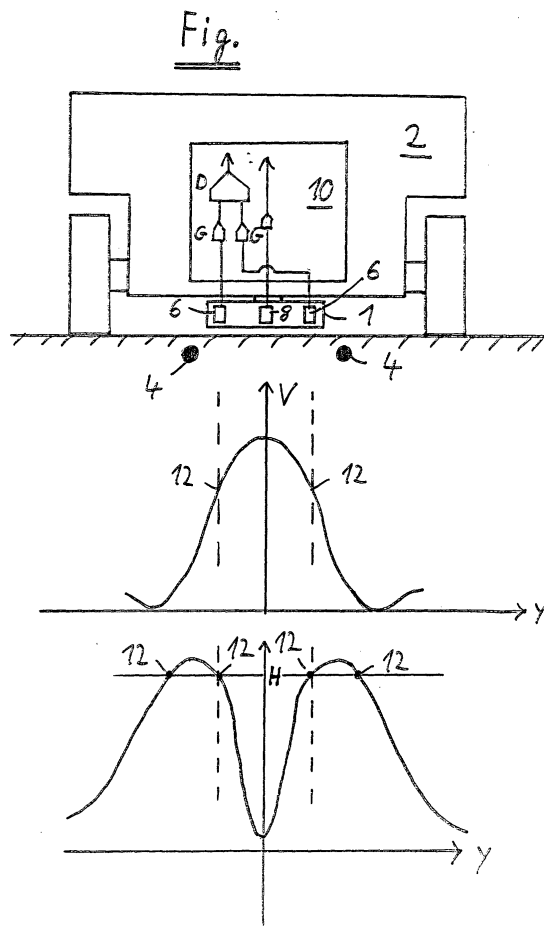
(74) Vertreter: **Schupfner, Georg U. et al**
Müller, Schupfner & Gauger,
Patentanwälte,
Postfach 1753
21236 Buchholz (DE)

(30) Priorität: **07.09.2000 DE 10044195**

(71) Anmelder: **INDUMAT GmbH & Co. KG**
Transport- und Lagersysteme
D-72770 Reutlingen (DE)

(54) **Lenkantenne für ein fahrerloses Transportsystem**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lenkantenne (1) für ein fahrerloses Transportsystem, die drei senkrecht stehende Spulen (6, 8) umfasst. Dadurch werden nur die vertikalen Feldanteile zur Lenkung herangezogen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lenkantenne für ein fahrerloses Transportsystem mit einem fahrerlosen Transportfahrzeug und einem kontaktlosen Energiezuführungssystem nach dem Induktionsprinzip, das einen in einer Fahrbahn verlegten, aus zwei parallelen Leitungsabschnitten einer Bodenschleife gebildeten Primärleiter und ein im fahrerlosen Transportfahrzeug angeordnetes Stromaufnahmemodul aufweist.

[0002] Ein ähnliches Transportsystem ist in Artikel "Montage auf Hochtouren" in der Zeitschrift "Totally Integrated Automation", Ausgabe 2, 2000, Seite 28 bis 29 beschrieben.

[0003] Aus der DE 198 16 762 A 1 ist ein fahrerloses Transportsystem bekannt, bei dem die Energie für das Fahrzeug ebenfalls induktiv übertragen wird. Weiterhin beschreibt diese Literaturstelle ein Spurführungssystem mit einer Lenkantenne, die im Wesentlichen zwei Spulen enthält, von denen eine das horizontale magnetische Feld und die andere das vertikale magnetische Feld misst.

[0004] Versucht man, zur Ortung zwei vertikal angeordnete Spulen zu verwenden (DE 100 44 195), so wird die Antenne relativ breit. Die horizontal angeordneten Spulen müssen relativ groß ausgelegt sein, um ein verwertbares Arbeitssignal zu erzeugen. Dadurch wird die Lenkantenne relativ unhandlich. Außerdem wurde festgestellt, dass die Abtastung der horizontalen Feldstärke zu Mehrdeutigkeiten führt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Lenkantenne der vorbeschriebenen Art dahingehend zu verbessern, dass sie kleiner baut und dass ihre Ausgangssignale eindeutig sind.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Lenkantenne zwei senkrecht stehende Lenkspulen und eine dazwischen angeordnete, ebenfalls senkrecht stehende Detektorspule für die Spurmitte umfasst, wobei der Abstand der beiden Lenkspulen kleiner ist als der Abstand der Leitungsabschnitte.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Verwendung dreier senkrecht stehender Antennen werden nur die vertikalen Feldanteile und nicht die horizontalen erfasst. Dadurch ist eine Doppeldeutigkeit bei der Auswertung vermieden. Die vertikal stehenden Spulen können so nahe an der mittleren Spule angeordnet sein, daß die gesamte Lenkantenne nur ungefähr so breit oder sogar schmaler ist als die Breite der verlegten Bodenschleife (typische Abstände zwischen den Leitern 80 oder 100 mm). Die Antenne wird dadurch sehr klein und kann, wenn sie in einer Ausführungsform mit den lenkenden Rädern verschwenkt wird, über einen weiteren Bereich verschwenkt werden.

[0008] Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand einer Figur näher erläutert.

[0009] Die Figur zeigt in ihrem oberen Teil ein Fahrzeug mit Energieeinkopplung im Querschnitt und in ih-

rem unteren Teil die gleichgerichteten vertikalen und die horizontalen Feldstärkekomponenten des von dem Strom im Primärleiter erzeugten Magnetfelds.

[0010] Die Figur zeigt oben schematisch das fahrerlose Transportfahrzeug 2 im Querschnitt. Zwischen den Rädern ist die Lenkantenne 1 angeordnet. Sie enthält die beiden Lenkspulen 6 seitlich angeordnet und in der Mitte die Detektorspule 8. Anstelle von Spulen können selbstverständlich auch andere Magnetfeldsensoren verwendet werden. Die gesamte Lenkantenne hat in etwa die Breite des Abstandes der Primärleiter 4, die im Boden vergraben sind. Die fahrzeugseitigen Teile zum Aufnehmen der Energie aus dem Primärleiter 4 sind in dieser Figur nicht gezeigt, sind aber im Stand der Technik (DE 198 16 762 A1 oder DE 100 44 195) deutlich beschrieben. Im Fahrzeug 2 ist eine Auswerteschaltung 10 angeordnet, die die Messsignale der Spulen 6 und 8 zum Lenken des Fahrzeugs 2 verwendet.

[0011] In der Auswerteschaltung 10 werden die Signale der Spulen 6, 8 gleichgerichtet (Gleichrichter G) und dann die Differenz (Differenzschaltung D) der beiden Signale als Lenksignal genommen. Die Höhe des Signals der Spule 8 wird als Absolutwert für die Detektion eines Leiterpaares 4 genommen.

[0012] Im mittleren Teil der Figur ist der Verlauf der vertikalen magnetischen Feldstärke V oder Flusssichte - bereits gleichgerichtet - in Abhängigkeit vom Abstand y von der Mittellinie gezeichnet. Diese Kurve ist in etwa eine Glockenkurve, wobei zwischen den Primärleitern 4 die maximale Feldstärke vorliegt. Da erfindungsgemäß alle drei Spulen 6, 8 senkrecht angeordnet sind, messen sie genau diese vertikalen Anteile des magnetischen Feldes. Die Spule 8 dient hauptsächlich der Felderkennung und gibt, wenn das Fahrzeug 2 von außen in den Bereich der Primärleiter 4 kommt, ein Signal, wenn ein voreingestellter absoluter Pegelwert überschritten wird. Die Feldstärken für die beiden Lenkspulen 6 sind hier ebenfalls gezeigt. Die Schnittpunkte 12 zwischen den senkrechten Linien, die die Orte der Lenkspulen 6 angeben, wenn das Fahrzeug exakt über den Primärleitern 4 steht, zeigen die Arbeitspunkte für die Lenkung.

[0013] Durch die Verwendung nur vertikaler Feldanteile sind Mehrdeutigkeiten vermieden, wie man an der Lage der Arbeitspunkte in der mittleren Zeichnung der Figur sieht.

[0014] Im unteren Teil der Figur ist der Verlauf der horizontalen Feldstärke H gezeigt (ebenfalls wieder nach Gleichrichtung). Hier ist zu erkennen, dass Mehrdeutigkeiten auftreten, da die Auswertung nicht weiß, auf welchem der vier Arbeitspunkte 12 sich das Fahrzeug 2 grade befindet. Die horizontalen Anteile werden deshalb erfindungsgemäß nicht gemessen.

Patentansprüche

1. Lenkantenne (1) für ein fahrerloses Transportsystem mit einem fahrerlosen Transportfahrzeug (2)

und einem kontaktlosen Energiezuführungssystem nach dem Induktionsprinzip, das einen in einer Fahrbahn verlegten, aus zwei parallelen Leitungsabschnitten einer Bodenschleife gebildeten Primärleiter (4) und ein im fahrerlosen Transportfahrzeug (2) angeordnetes Stromaufnahmemodul aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkantenne (1) zwei senkrecht stehende Lenkspulen (6) und eine dazwischen angeordnete, senkrecht stehende Detektorspule (8) für die Spurmitte umfasst, wobei der Abstand der beiden Lenkspulen (6) kleiner ist als der Abstand der Leitungsabschnitte (4).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.

