



(11) **EP 1 134 836 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(51) Int Cl.7: **H01Q 1/22**, H01Q 23/00,
H01Q 3/26, H01Q 21/08,
H01Q 21/06, H01Q 1/42

(21) Anmeldenummer: **01106177.7**

(22) Anmeldetag: **13.03.2001**

(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:
• **Minder, Hans**
8305 Dietlikon (CH)
• **Salow, Erhard**
5452 Oberrohrdorf (CH)

(30) Priorität: **13.03.2000 DE 10012114**

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Dipl.-Phys. et al**
Andrae Flach Haug
Adlzreiterstrasse 11
83022 Rosenheim (DE)

(71) Anmelder: **agta record ag**
8320 Fehraltorf (CH)

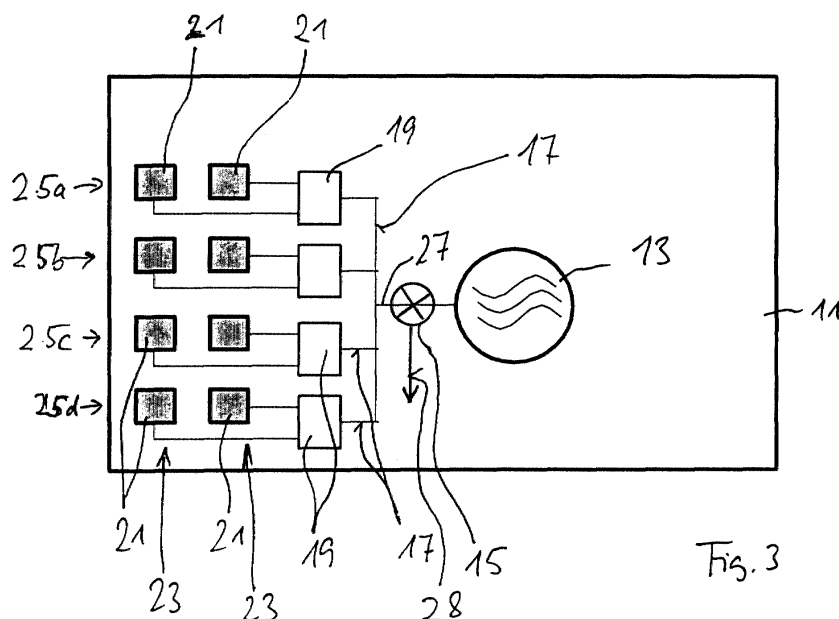
(54) **Sensoreinrichtung für Türanlagen, insbesondere Erfassungs- und/oder Überwachungseinrichtung für automatische Türanlagen**

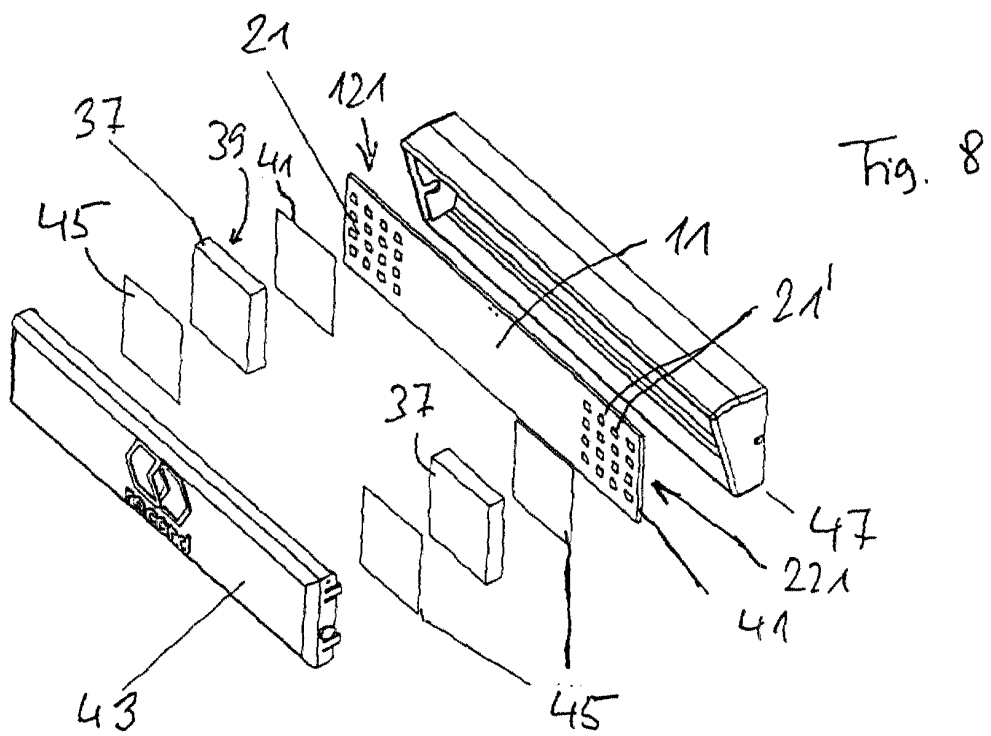
(57) Eine verbesserte Sensoreinrichtung für automatische Türanlagen ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- die Sensoreinrichtung umfasst eine Sende- und/oder eine Empfangsantenne (121, 221) mit jeweils zumindest zwei Flächenstrahlerelementen (21, 21'),
- die Sendeantenne und/oder Empfangsantenne um-

fasst Flächenstrahlerelemente (21, 21'), die in zumindest einer (vertikalen) Spalte und in zumindest zwei (horizontalen) Reihen übereinander angeordnet sind, und

- die einzelnen vertikal übereinander angeordneten Flächenstrahlerelemente (21, 21') strahlen in unterschiedlichen Phasenwinkeln bzw. unterschiedlicher Phase, vorzugsweise mit in Vertikalrichtung von unten nach oben zunehmender Phase ab.





Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung für automatische Türanlagen, insbesondere Erfassungs- und/oder Überwachungseinrichtung für Türanlagen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die für den Betrieb von automatischen Türen benötigten Erfassungs- oder Überwachungsmittel werden häufig mit dem Begriff "Sensoren" allgemein oder beispielsweise als "Bewegungsmelder" im besonderen benannt.

[0003] Entsprechende Sensoreinrichtung sind beispielsweise aus der Vorveröffentlichung EP 0 572 950 B1 bekannt geworden.

[0004] Zu den am meisten verbreiteten Bewegungsmeldern für die Überwachung bei automatischen Türanlagen werden solche verwendet, die auf der Basis von Radarmodulen nach dem Dopplerprinzip arbeiten. Beim heutigen Stand der Technik werden üblicherweise Radarmodule mit einem Hohlraumstrahler (cavity) verwendet. Ein derartiges Radar- oder Dopplermodul besteht grundsätzlich aus einem Oszillator, einem Mischer und einer Antenne. Da die heute üblichen Module auf der Halbleitertechnologie aufgebaut sind, weisen sie eine praktisch nicht mehr weiter miniaturisierbare Größe, d.h. vorgegebene Mindestabmessungen auf. Diese Geräte sind also durch eine vorgegebene Mindestlänge, Mindesthöhe und Mindestbautiefe gekennzeichnet.

[0005] Um einen bestimmten Türbereich exakt auszuleuchten und zu vermeiden, dass vor allem am Randbereich sogenannte Totzonen entstehen, sind derartige vorbekannte Sensoren üblicherweise mit einer verstellbaren Antenne versehen. Bei einigen der vorbekannten Geräte kann die Antenne nur in Vertikalrichtung verstellt werden, um eine Verstellung der Überwachungszone quer zum Türdurchgang unterschiedlich einstellen zu können. Um eine Verstellung in Breitenwirkung parallel zur Türebene vorzunehmen, müssten üblicherweise in den Gesamtaufbau derartiger Antennen eingreifende Veränderungen vorgenommen oder aber unterschiedliche Antennentypen zur Überwachung unterschiedlich breiter Überwachungszonen bereitgestellt werden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, eine Sensoreinrichtung für automatische Türanlagen, insbesondere Schiebetüranlagen zu schaffen, die besonders klein und raumsparend aufgebaut ist.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1, 6, 7 und/oder 8 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Erstmals wird für die Überwachung von Türanlagen eine Erfassungs-, Überwachungs- bzw. Sensoreinrichtung vorgeschlagen, die aus einer Flach- oder Patchantenne besteht.

[0009] Um dabei eine möglichst raumsparende Konstruktion zu ermöglichen, ist ferner vorgesehen, dass alle wesentlichen Funktionsteile der Antenne auf einem Substrat selbst vorgesehen sind. Bevorzugt ist also ein

Oszillator, ein Mischer und die Patch- oder Flachantenne selbst auf dem Substrat aufgebaut. Bevorzugt kann auch noch ein Vorverstärker auf diesem Substrat mit vorgesehen sein.

[0010] Da allerdings nicht der Bereich des unmittelbar horizontal vor dem Sensorelement liegenden Raumes, sondern die Zone unterhalb des Sensors vor dem eigentlichen Öffnungs/Schließbereich der Türen liegende Bereich überwacht werden soll, wäre es grundsätzlich notwendig, die entsprechende Sensoreinrichtung - obgleich sie flächig und damit dünn baut - so zu verkippen, dass der zu überwachende Bereich bzw. die zu überwachende Zone unmittelbar senkrecht vor dem flächigen Antennenelement zu liegen kommt. Dadurch würde an sich die Bautiefe der gesamten Sensoreinrichtung wieder zunehmen.

[0011] Zur Vermeidung derartiger Nachteile ist ergänzend oder alternativ vorgesehen, dass die Flächen- oder Patchantenne grundsätzlich nicht senkrecht zu den Flächenelementen, sondern in einem mehr oder weniger starken schrägen Winkel dazu eingestellt ist. Mit anderen Worten kann also die flächige Sensoreinrichtung mehr oder weniger parallel zur Türanlage, beispielsweise den Schiebetürflügeln und/oder parallel zu den darüber und den seitlich vorgesehenen Wänden, Glasfassaden etc. montiert werden, wobei unabhängig von dieser im wesentlichen vertikalen Ausrichtung der Flächenelemente der Antennensende- und empfangsbereich schräg nach unten auf den Boden verlaufend ausgerichtet ist.

[0012] Dabei kann die erfindungsgemäße Antenne in einem bestimmten voreingestellten Winkel hergestellt und ausgeliefert werden. Bevorzugt ist ferner vorgesehen, dass das erfindungsgemäße Antennen- und Sensorelement in seinem Erfassungsbereich auf unterschiedliche Winkel einstellbar ist. Bevorzugt erfolgt die Winkelverstellung nicht mechanisch, sondern elektrisch bzw. elektronisch (beispielsweise durch Verschiebung der unterschiedlichen Phasenlagen und/oder der Energieaufteilung für die einzelnen Strahlerelemente des Flächen- oder Patchstrahlers).

[0013] Schließlich hat sich als besonders günstig herausgestellt, dass zum Senden und Empfangen getrennte Strahlerelemente vorgesehen sind.

[0014] Bei den bisher üblichen Dopplermodulen in der Halbleitertechnologie ist für das Senden und Empfangen der Mikrowellen dieselbe Antenne verwendet worden. Infolge der Unzulänglichkeit der Antennen oder Strahlerelemente wird dabei jedoch nicht nur ein Hauptstrahl, sondern auch ein oder mehrere unerwünschte Nebenkeulen abgestrahlt. Dies macht sich dann sehr störend bemerkbar, wenn die Geräte sehr nah an der sich bewegenden automatischen Tür montiert werden, und dadurch eine Selbstauslösung beim Öffnen oder Schließen der Türflügel verursachen können.

[0015] Insbesondere durch die erfindungsgemäße Lösung gemäß Ansprüchen 7 und 8 lassen sich auch die vorstehend genannten Verbesserungen unterstüt-

zend realisieren.

[0016] Es sind zwar bereits Methoden vorgeschlagen worden, die geeignet sind, um derartige unerwünschte Effekte so weit als möglich zu unterdrücken. Mit der vorliegenden Verbesserung jedoch wird demgegenüber der weitere Vorteil realisiert, dass der Sensor überhaupt keine falschen Signale liefert. Dies lässt sich verblüffend einfach dadurch realisieren, dass für das Senden und Empfangen eine separate Antenne oder Antenneneinrichtung verwendet wird, wobei sich beide Antennen in ihrer Antennencharakteristik unterscheiden. Die beim Aussenden auftretenden unerwünschten Nebenkeulen liegen dann in Bereichen, die beim Empfangen nicht detektiert werden können. Bevorzugt kann dabei sogar noch mit einer breiteren Keule abgestrahlt als empfangen werden.

[0017] In einer alternativen oder ergänzenden Ausführungsform ist eine ganz spezifische Abdeckung, insbesondere Kunststoffabdeckung für die Antenne bzw. den zugehörigen Komponenten, d.h. insbesondere den kompletten Sensor bzw. der gesamten Sensoreinrichtung vorgesehen. Eine derartige Abdeckung ist grundsätzlich notwendig, um die Sensoreinrichtung vor Schmutz, Feuchtigkeit, Spritzwasser oder sonstigen Umwelteinflüssen, auch mechanischen Stößen, Schlägen etc. durch unachtsames Handhaben von Gegenständen zu schützen.

[0018] Normalerweise würde eine derartige Abdeckung die Funktion der Flach- oder Patchantenne und die Abstrahl- und Empfangswirkung derart verändern, dass ein funktionsrichtiger oder optimaler Einsatz einer derartigen Antenne nicht mehr möglich ist. Die nachteiligen Auswirkungen einer derartigen Abdeckung, insbesondere Kunststoffabdeckung, sind selbst dann spürbar, wenn die Abdeckung selbst nur äußerst dünne Wandstärken aufweisen würden, spezielle Gehäuseformen eingesetzt werden oder auch dann, wenn die Abdeckungswand ggf. möglichst weit von der eigentlichen Flach- oder Patchantenne entfernt verlaufend ausgebildet ist.

[0019] Es hat sich hier als völlig überraschend herausgestellt, dass eine optimale Kunststoffabdeckung dadurch realisierbar ist, dass diese unmittelbar auf der Antennenanordnung, d.h. auf dem mit den Antennenelementen versehenen Substrat aufgesetzt wird. Bevorzugt wird diese Kunststoffabdeckung aufgeklebt.

[0020] Dabei kann bevorzugt ein vorausgewähltes Material, insbesondere Kunststoffmaterial verwendet werden, das einen genau definierten ϵ -Wert aufweist, so dass die Gesamtanordnung eine eindeutig definierte Phase bezüglich der abgestrahlten Energie aufweist. Dadurch lassen sich die an sich durch die Abdeckung verursachten Abweichungen bezüglich der an sich gewünschten Antennencharakteristik kompensieren und mit berücksichtigen, so dass im Einsatz keine nachteiligen Verschlechterung festzustellen sind. Die Abdeckung ist somit fester Bestandteil der Antennenkonstruktion.

[0021] Bevorzugt wird die Kunststoffabdeckung aus einem Kunststoffquader gebildet. Dieser weist neben einem definierten Material mit bestimmten ϵ -Werten auch eine exakt festgelegte definierte Dicke auf. Ferner wird bevorzugt ein definierter Kleber verwendet, worüber die in Rede stehende Abdeckung bzw. das Abdeckmaterial auf die Abstrahlflächen bzw. die Abstrahlelemente der Flächenantenne aufgeklebt werden, also das Substrat an den entsprechenden Bereichen überdecken.

[0022] Auf den Stellen des Substrats, wo keine Antennenelemente vorgesehen sind, ist die Verwendung bzw. das Aufkleben vorbestimmter Abdeckelemente nicht zwingend notwendig.

[0023] Schließlich kann die gesamte Anordnung noch durch eine dünnwandige Gehäuseabdeckung mit überdeckt werden, wobei deren Einfluss auf die gesamte Antennencharakteristik vernachlässigbar ist.

[0024] Durch die erläuterte erfindungsgemäße Antenne lässt sich ein äußerst flaches Sensorelement schaffen, das vom Grundaufbau her flächig, beispielsweise rechteckförmig gestaltet ist, und auch im ästhetischen Sinne ansprechend oberhalb eines Türdurchbruches zur Überwachung des Türbereiches angebracht werden kann.

[0025] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich nachfolgend aus den anhand von Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen im einzelnen:

Figur 1: eine schematische Draufsicht auf eine zweiflüglige Schiebetüre mit einem zu überwachenden Auflösebereich;

Figur 2: eine schematische Seitendarstellung zur Verdeutlichung des Überwachungsbereiches der Sensoreinrichtung;

Figur 3: eine schematische Darstellung einer Flach- oder Patchantenne für eine Tür-Sensoreinrichtung;

Figur 3a: eine schematische Seitendarstellung zur Erläuterung der Abstrahlung einer Wellenfront, wenn die Flächenstrahlerelemente mit unterschiedlichem Neigungswinkel φ abstrahlen;

Figur 4: eine schematische auszugsweise Darstellung einer Sensoreinrichtung mit unterschiedlich langen Anschlußleitungen für die Flächenstrahlerelemente;

Figur 5: eine perspektivische schematische Ansicht eines Substrates mit einem separaten Inlett für einen Oszillator;

Figur 6: ein zu Figur 3 abgewandeltes Ausführungsbeispiel.

rungsbeispiel;

Figur 7: eine auszugsweise Darstellung entsprechend Figur 2 zur Verdeutlichung von Störsignalen;

Figur 8: eine perspektivische schematische Darstellung des gesamten Aufbaus einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung einschließlich Abdeckgehäuse in Explosionsdarstellung; und

Figur 9: eine vertikale Querschnittsdarstellung durch das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 im Bereich der dickeren Kunststoffabdeckung.

[0026] In Figur 1 ist in schematischer horizontalen Schnittdarstellung eine zweiflüglige Schiebetüranlage gezeigt, und zwar mit zwei auseinander und aufeinander zu verfahrbaren Flügeln 1, neben denen jeweils ausen liegend zwei Festflügel 3 oder eine fortlaufende Wand vorgesehen ist. Beispielsweise soll der unmittelbar vor den Flügeln 1 befindliche Bereich 5 durch eine Erfassungs-, Überwachungs- und/oder Sensoreinrichtung 7 überwacht werden. Das gleiche gilt grundsätzlich auch für den gegenüberliegenden Türbereich, wobei hier eine separate, zu überwachende Zone oder Raum 5 eingezeichnet ist.

[0027] Üblicherweise wird eine nachfolgende kurz als Sensoreinrichtung 7 bezeichnete Überwachungseinrichtung oberhalb eines Türdurchbruches mittig angeordnet, so dass von daher der in dem in vertikaler Querschnittsdarstellung in Figur 2 schematisch wiedergegebene Raum 9 überwacht wird. In Figur 3 ist in schematischer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel der Sensoreinrichtung gezeigt.

[0028] Die Sensoreinrichtung 7 ist dabei auf einem gemeinsamen Träger, im sogenannten Substrat 11 aufgebaut. Dieses Substrat 11 kann beispielsweise eine Dicke von nur 1 bis 3 mm (vorzugsweise nur von 1 bis 2 mm, beispielsweise um 1,6 mm) aufweisen. Auf diesem Substrat 11 aufbauend ist zumindest ein Oszillator 13 und ein Mischer 15 vorgesehen, eventuell sogar noch mit einem Vorverstärker. Gegebenenfalls kann auch noch ein zweiter Mischer vorhanden sein, mit welchem richtungserkennende Radargeräte gebaut werden können.

[0029] Wie aus dem schematischen Blockdiagramm gemäß Figur 3 zu sehen ist, ist der Ausgang des Oszillators 13 und des Mixers 15 über Verzweigungsleitungen 17 mit Verstelleinrichtungen 19 für die Ver- und Einstellung unterschiedlicher Phasenlagen und unterschiedlicher Leistungsaufteilung für die einzelnen Patchstrahler 21 vorgesehen. Die Ausgänge der Verstelleinrichtung 19 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils mit zwei Flächenstrahlern 21 verbunden, die im gezeigten Ausführungsbeispiel in zwei Spalten

23 zu jeweils 4 Reihen 25 angeordnet sind, also im gezeigten Ausführungsbeispiel 8 Flächenstrahler-Elemente 21 umfassen.

[0030] Werden beispielsweise die Phasenlage- und/oder Leistungsaufteilungs-Einrichtungen 19 so eingestellt, dass beispielsweise ein Phasenwinkelunterschied von jeweils einem φ zwischen den in unterschiedlichen Reihen angeordneten Flächenstrahlern 21 einstellbar ist, also beispielsweise die oberste Reihe 25a einen Phasenwinkel von $+3\varphi$, die darunter befindliche Reihe 25b einen Phasenwinkel von $+2\varphi$, die dritte Reihe 25c einen Phasenwinkel von 1φ und die unterste Reihe einen Phasenwinkel von 0φ aufweisen, so ergibt sich dadurch eine entsprechend geneigte Phasenfront, die zu der in Figur 2 dargestellten schrägen Abstrahlung führt.

[0031] Sollte dieser Winkel nicht ausreichend sein, so könnte beispielsweise auch eine Phasendifferenz von $n\varphi$ zwischen den Flächenstrahlelementen pro Reihe eingestellt werden, wodurch eine stärker geneigte Phasenfront erzeugbar ist. n kann dabei Werte von 1, 2, 3 etc. annehmen.

[0032] Von daher werden zwei, bevorzugt zumindest drei Reihen von Flächenstrahlelementen verwendet, um einen entsprechenden Winkel vorzugeben oder einzustellen. Mehrere Spalten von Flächenelementen dienen dazu, den Ausstrahlbereich auch zur Seite hin entsprechend voreinzustellen.

[0033] Anhand von Figur 3a ist schematisch gezeigt, wie mittels vier übereinander angeordneten Flächenstrahler-elementen 21 eine schräge Wellenfront 22 erzeugt werden kann. Die Flächenstrahler-elemente 21 sind beispielsweise vertikal übereinander angeordnet, also in einer Anbaulinie, wobei in einer Ebene dazu, üblicherweise in einer Vertikalebene (in Figur 3a entspricht dies der Zeichnungsebene), der oberste Flächenstrahler mit einem Phasenwinkelversatz von 3φ , der darunter befindliche mit einem Phasenwinkelversatz von 2φ , der zweitunterste mit einem Phasenwinkelversatz von 1φ und der unterste Strahler 21 ohne Phasenverschiebung eingespeist werden. Dadurch ergibt sich die schräg verlaufende Wellenfront 22, so dass das so gebildete Sensorelement dem Raum schräg unterhalb der Sensoreinrichtung überwachen kann.

[0034] In einer einfachen Ausführungsform ist es möglich, keine speziellen Verstelleinrichtungen 19 vorzusehen, sondern beispielsweise zwischen den Flächenstrahler-elementen 21 in den verschiedenen Reihen eine bestimmte Phasendifferenz vorzugeben. Diese Phasendifferenzen können beispielsweise durch unterschiedlich lange Leitungslängen bewirkt werden, wodurch eine bestimmte Phasendifferenz vorgebar ist.

[0035] Dies ist beispielsweise in Figur 4 für den Fall dargestellt, dass hier die Flächenstrahler-elemente in nur einer Spalte 23 in vier Reihen 25 angeordnet sind. Daraus ist zu ersehen, dass die vom Oszillator und Mischer kommende Hauptleitung 27 eine erste Verzweigung 29 und zwei weitere Verzweigungen 31', 31" aufweisen,

wobei die Gesamtlänge der sich von der ersten Verzweigung 29 über die zweite Verzweigung 31' ergebende zum Flächenstrahler 21a verlaufenden Leitung 33a am kürzesten ist, und die zum zweiten Flächenstrahler 21b führende Leitung 33b die zweitlängste Leitung ist, die von der Hauptverzweigungsstelle 29 über die zweite Verzweigungsstelle 31" führende Leitung 33c zum dritten Flächenstrahler 21c die drittlängste Leitung und die von der Hauptverzweigungsstelle 29 zum vierten Flächenstrahler 21d führende Leitung 33d am längsten ist. In diesem Falle wäre ein bestimmter Phasenwinkel φ fest voreingestellt, so dass entsprechend der Phasendifferenz eine entsprechende Neigung der Phasenfront vorgegeben ist. Beispielsweise an den zweiten Verzweigungsstellen 31' bzw. 31" kann ebenfalls noch eine Beeinflussung der Phasenlage und damit des Abstrahlwinkels, also eine Einstellung der überwachten Zone mit vorgenommen werden.

[0036] Bevorzugt sind zumindest eine oder beispielsweise zumindest zwei Reihen 23 von Flächenstrahlern 21 als Sendeelemente und jeweils zumindest eine, beispielsweise zumindest zwei Reihen von Flächenstrahlern 21 als Empfangselemente (also Antennen) eingesetzt, um eine optimale Überwachung der Zone 5 bzw. des Raumes 9 vor einer zu überwachenden Türanlage durchführen zu können.

[0037] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 wird also die vom Oszillator 13 im Wesentlichen zu den Flächenstrahlerelementen 21 geleitet und dort abgetrahlt. Nur ein kleinerer Teil der Energie wird im Mischer 15 benötigt. Im Empfangsbetrieb werden die über die Patchstrahler 21 aufgefangenen Strahlen letztlich dem Mischer 27 wider zugeführt, um am Ausgang 28 des Mixers das niederfrequente Dopplersignal, bestehend aus der Frequenzdifferenz zwischen Sende- und Empfangsfrequenz, abzugreifen, in einer nachfolgend nicht näher dargestellten Verstärkerstufe gegebenenfalls zu verstärken und auszuwerten und darüber die Türsteuerung vorzunehmen.

[0038] Anhand von Figur 5 ist eine schematische perspektivische Darstellung der Ausführungsform gemäß Figur 3 wiedergegeben, bei welcher im wesentlichen nur das Substrat 11 dargestellt ist. Der in Figur 3 eingezeichnete Oszillator 13 ist jedoch nicht auf dem eigentlichen durchgängigen Substrat 11 aufgebaut, sondern befindet sich auf einem separaten Substrat 11' ggf. mit anderen physikalischen Eigenschaften, welches bevorzugt in das Basissubstrat 11 als sogenanntes Inled eingelassen ist bzw. darüber fixiert und gehalten ist.

[0039] Nachfolgend wird auf die Figuren 6 und 7 Bezug genommen, in denen eine weitere Abwandlung des Aufbaus gegenüber den Figuren 3 bis 5 erläutert ist.

[0040] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 ist in Abwandlung zu der Darstellung nach Figur 3 wiedergegeben, dass auf dem Substrat 11 ein entsprechender Mikrowellensender oder -oszillator 113 angeordnet ist. Darüber werden die Strahlerelemente 21 einer Sendeantenne 121 angesteuert. Die Ansteuerung erfolgt da-

bei bevorzugt ebenfalls wieder über die anhand von Figur 3 dargestellten Verstelleinrichtungen 19 zur Phasenlageneinstellung und/oder Veränderung. Die Verstelleinrichtungen sind dabei in Figur 6 der Einfachheit halber weggelassen worden.

[0041] Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Sendeantenne 121 wieder mehrere Patchstrahler 21, die in vier Reihen 25a bis 25d und in zwei Spalten 23 angeordnet sind.

[0042] Davon getrennt sind auf dem Substrat 11 beispielsweise gegenüberliegend zu dem eher mittig angeordneten Mikrowellensender oder -oszillator 113 die Strahlerelemente 21', die nachfolgend auch als Flachstrahler oder Patchantennen 21 bezeichnet werden.

Diese Strahlerelemente 21' gehören zur Empfangsantenne 221, die also entsprechende Flachstrahlerelemente 21' umfasst, die in vier Reihen 25'a bis 25'd und in vier Spalten 23' angeordnet sind. Die Empfangsantenne 221 bzw. die zugehörigen Strahlerelemente 21' sind dann wieder über entsprechende Leitungen vergleichbar dem Aufbau nach Figur 3 mit einem Mischer 115 verbunden. Ggf. kann auch ein zweiter Mischer 115' ergänzend vorgesehen sein.

[0043] Die Funktionsweise ist dabei, dass im Sendebetrieb vom Oszillator 113 über die Leitungen 17 die Sendeenergie an die Flächenstrahlerelemente 21 der Sendeantenne 121 abgegeben wird. Ein geringer Anteil der Oszillatorenergie versorgt auch die Empfangsmischer 115 bzw. 115', wenn noch ein zweiter Empfangsmischer vorgesehen ist. Befindet sich im Überwachungsraum eine sich bewegende Person, werden die Sendesignale hier reflektiert und durch die Empfangsantenne 221, d. h. durch die Flächenstrahlerelemente 21' aufgefangen. Die darüber aufgefangenen Empfangssignale werden über Leitungen 117 wiederum dem Mischer 115 (bei Vorhandensein eines zweiten Mixers 115' auch diesem) zugeführt. Am Mischerausgang, bzw. am jeweiligen Mischerausgang 28 bzw. 128, kann dann das niederfrequente Dopplersignal aus der Differenz der Sende- und der Empfangsfrequenz abgegriffen, verstärkt und weiterverarbeitet werden, um die automatische Türsteuerung vorzunehmen. Eine entsprechende Auswert- und Steuerelektronik ist hier nicht weiter dargestellt.

[0044] Als Option kann noch ein zweites, 90°-phasenverschobenes Niederfrequenzsignal (NF-Signal) gewonnen werden, mit dem sich die Richtung eines Objekts bestimmen lässt. Dies wird erreicht, indem die empfangene Energie gleichwertig auf zwei Mischer aufgeteilt wird, wobei durch Laufzeitverzögerung der Empfangsenergie der zweite Mischer verzögert eingespeist wird.

[0045] Die Funktions- und Wirkungsweise durch diesen getrennten Aufbau für die Sende- und Empfangsantenne ergibt sich anhand der Figur 7.

[0046] Figur 7 entspricht im wesentlichen der Darstellung nach Figur 2, wobei in Figur 7 ein vergrößerter Detailausschnitt von Figur 2 zur Erläuterung der Funktions-

weise der Sensoreinrichtung 7 wiedergegeben ist, die in diesem Ausführungsbeispiel unterhalb des Antriebsgehäuses 117 des Schiebetürantriebes sitzt.

[0047] Diese Sensoreinrichtung arbeitet derart, dass bei Verwendung einer getrennten Sende- und Empfangsantenne 121, 221 entsprechend der Darstellung nach Figur 6 im Sendebetrieb beispielsweise Störstrahlungen 127 und 129 in einer ersten und zweiten Nebenkeule auftreten. Die Abstrahlrichtung ist im Gegensatz zu dem Auslöse- und Überwachungsbereich 9 eher rückwärts in Richtung des verschiebbaren Türflügels 1 gerichtet. Hier könnte die Bewegung des Türflügels selbst sogar die Überwachungseinrichtung wieder auslösen, wenn nämlich fälschlicherweise die Bewegung des Türflügels als ein bewegtes Objekt im Auslösebereich detektiert werden würde, mit dem Ergebnis, dass die Tür wieder in Öffnungsstellung umgesteuert wird. Dadurch könnte es zu keinem wirksamen Schließvorgang kommen.

[0048] Da bei Verwendung einer Sensoreinrichtung mit Antennenelementen, die sowohl für den Sende- als auch für den Empfangsbetrieb (entsprechend Figur 3) verwendet werden, hätte dies zur Folge, dass die Störstrahlung 127, 129 mit den entsprechenden Störfang 131 und 133 zusammenfallen würde. Dies hätte die unerwünschte Selbstauslösung der Sensoreinrichtung durch die bewegten Türflügel zur Folge. Wird nunmehr eine von der Sendeantenne 121 getrennte Empfangsantenne 221 entsprechend der Erläuterung nach Figur 6 verwendet, so kann durch Wahl der unterschiedlichen Antennencharakteristik sichergestellt werden, dass die Störstrahlung 127, 129 etc. in unterschiedlichen Raumwinkeln zu den Störfangbereichen 131, 133 etc. zu liegen kommen. Dies hat nun den Vorteil, dass die erwähnten Keulen im Sende- und Empfangsbereich unterschiedlich zueinander liegen und dadurch grundsätzlich die entsprechenden unerwünschten Signale gar nicht empfangen werden können. Ein sich bewegendes Türflügel 1 führt somit also nicht zu einer Fehlschaltung, wie sie ansonsten durch die Störstrahlung und den entsprechenden Störfang verursacht werden würde.

[0049] Anhand von Figur 8 ist der weitere Gesamtaufbau der Sensoreinrichtung ersichtlich.

[0050] Bei diesen Ausführungsbeispielen ist das Substrat 11 und damit die Antenne zu einer mittleren Vertikalebene symmetrisch aufgebaut und weist links und rechts auf der Substratebene liegend jeweils Flächenstrahlerelemente 21 und 21' auf, die z.B. in jeweils vier Reihen und vier Spalten angeordnet sein können. Die linksliegenden Flachstrahler 21 gehören dabei beispielsweise zur Sendeantenne 121 und die rechtsliegenden Flachstrahlerelemente 21' zur Empfangsantenne 221. Spalten und Zeilenanzahl und damit die Anzahl der Flachstrahlerelemente 21, 21' können sich bei Empfangs- und Sendeantenne natürlich unterscheiden. Beim bevorzugt mittig über den Türeintrich montierten Sensoreinrichtungen kann dort jeweils der Bereich der

Tür nach links oder rechts liegend entsprechend eingestellt und überwacht werden.

[0051] Da bei einer derartigen Antennenanordnung auf jeden Fall eine gewisse Abdeckung notwendig ist, diese aber die Antennencharakteristik stark nachteilig verändern würde, ist hier nunmehr vorgesehen, dass vergleichsweise dicke Abdeckelemente 37, bevorzugt aus Kunststoff mit einem geeigneten ϵ -Wert unmittelbar auf die Flächenstrahler 21 aufgelegt werden, so dass kein oder nur ein höchst geringer Luftspalt entsteht. Der Luftspalt - sofern er überhaupt vorhanden ist - sollte wenn möglich kleiner als 0,2 mm betragen.

[0052] Bevorzugt ist dazu vorgesehen, dass die Abdeckelemente 37, die aus Vollmaterial bestehen und Quaderform aufweisen, mit ihrer unteren den Patchantennen zugewandten Auflagefläche 39 die Flächenstrahlerelemente 21 überdeckend aufgeklebt werden, und zwar mit einer in Figur 5 angedeuteten dünnen Kleberschicht 41. Auch diese besteht vorzugsweise aus einem Kleber mit einem geeigneten ϵ -Wert, bevorzugt also einen dem Abdeckelement 37 entsprechenden ϵ -Wert.

[0053] Darüber kann nunmehr eine endgültige Gehäuseabdeckung 43 aufgesetzt werden, die bevorzugt ebenfalls wieder im Bereich der Abdeckelemente 37 unter Verwendung einer Klebeschicht 45 aufgeklebt wird. Diese Gehäuseabdeckung ist in der Mitte freiliegend vor dem Substrat 11 angeordnet, wobei die Randbereiche gemäß der Vertikalschnittdarstellung gemäß Figur 6 vollflächig auf den Abdeckelementen 37 aufgeklebt sind, die wiederum auf dem Substrat aufgeklebt sind.

[0054] Die so gebildete Antennenanordnung kann dann in einem Gehäuseboden 47 eingesetzt werden, so dass sich insgesamt eine nur höchst flach bauende Antenne ergibt, die bevorzugt nach dem Dopplerprinzip arbeitet, und dabei eine Dicke von beispielsweise nicht mehr als 15 mm oder sogar nicht mehr als 10 mm aufweisen kann. Dadurch lässt sie sich völlig optimal oberhalb eines Türdurchbruches in die Wand integrieren oder nur gering vorstehend darauf aufbauen. Dabei ist ferner nicht notwendig, dass zur Überwachung der Zone unterhalb der Sensoreinrichtung diese gekippt werden muss, da wie erläutert auch der Phasenwinkel so eingestellt oder vorgegeben sein kann, dass nicht der Raum unmittelbar senkrecht vor der Substratfläche sondern schräg von dort aus nach unten verlaufend überwacht wird.

Patentansprüche

1. Sensoreinrichtung für Türanlagen, insbesondere Erfassungs- und/oder Überwachungseinrichtung für automatische Türanlagen, mit folgenden Merkmalen:

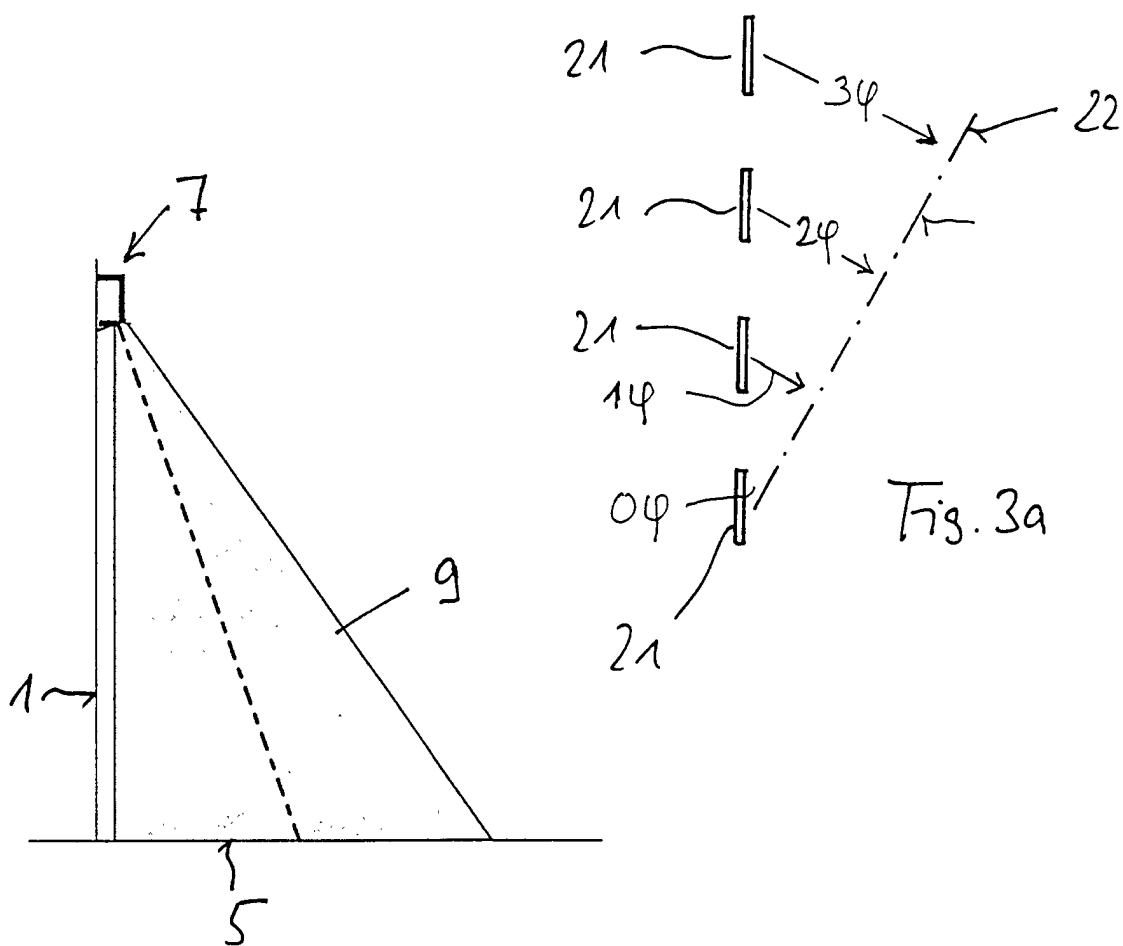
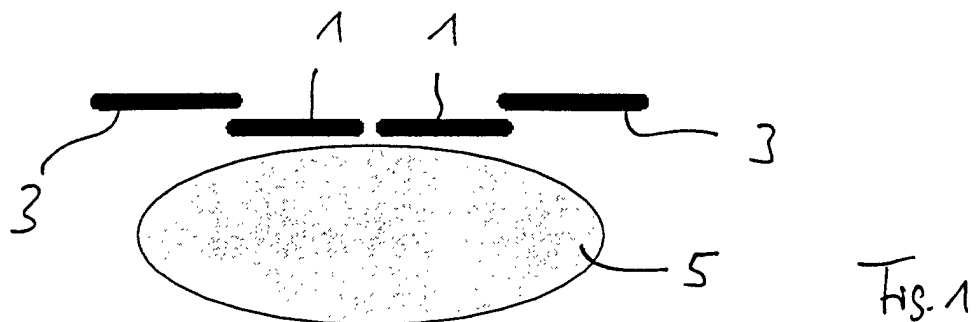
- die Sensoreinrichtung umfasst eine Sende- und/oder eine Empfangsantenne (121, 221) mit

- jeweils zumindest zwei Flächenstrahlerelementen (21, 21'),
- die Sendeantenne und/oder Empfangsantenne umfasst Flächenstrahlerelemente (21, 21'), die in zumindest einer (vertikalen) Spalte und in zumindest zwei (horizontalen) Reihen übereinander angeordnet sind, und
 - die einzelnen vertikal übereinander angeordneten Flächenstrahlerelemente (21, 21') strahlen in unterschiedlichen Phasenwinkeln bzw. unterschiedlicher Phase, vorzugsweise mit in Vertikalrichtung von unten nach oben zunehmender Phase ab.
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Phasenwinkel bzw. die Phase mittels einer Verstelleinrichtung (19) unterschiedlich einstell- und veränderbar ist.
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als drei Flächenstrahlerelemente (21) in Vertikalrichtung übereinander angerichtet sind.
4. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Reihen (25) von übereinander angeordneten Flächenstrahlerelementen (21, 21') angeordnet sind.
5. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu den Flächenstrahlerelementen (21, 21') führenden Leitungen zur Voreinstellung eines bestimmten Phasenwinkels unterschiedlich lang sind.
6. Sensoreinrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Teil der Flächenstrahlerelemente (21) als Senderantenne (121) und ein anderer Teil der Flächenstrahlerelemente (21') als Empfangsantenne (221) dienen.
7. Sensoreinrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Flächenstrahlerelemente (21') in der Empfangsantenne (221) größer, gleich oder kleiner ist als die Anzahl der Flächenstrahlerelemente (21) der Sendeantenne (121).
8. Sensoreinrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangsantenne (221) mehr, gleich viel oder weniger Spaltenreihen (23') mit Flächenstrahlerelementen (21') umfaßt als bzw. wie die Sendeantenne (121).
9. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Charakteristik der Sendeantenne (121) sich von der Charakteristik der Empfangsantenne (221) so unterscheidet, dass die Keulen der Störstrahlung (127, 129) in anderen Raummittelbereichen als die Keulen der Störempfanges (131, 133) liegen.
10. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über die Empfangsantenne (221) empfangene Energie bevorzugt gleichwertig auf zwei Mischer (115, 115') zuführbar ist, wobei durch Laufzeitverzögerung der aufgefundenen Empfangsenergie der zweite Mischer (115') verzögert einspeisbar ist.
11. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Substrat (11) ferner ein Oszillator (13) vorgesehen ist.
12. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Substrat (11) ferner ein Mischer (15) vorgesehen ist.
13. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Substrat (11) ferner ein Vorverstärker vorgesehen ist.
14. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Substrates weniger als 5 mm, insbesondere weniger als 3 mm, insbesondere weniger als 2 mm beträgt.
15. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächenstrahlerelemente (21) von einem oder mehreren Abdeckelementen (37) überdeckt sind.
16. Sensoreinrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Gruppe von Flächenstrahlerelementen (21) von einen oder mehreren Abdeckelementen (37) überdeckt ist bzw. sind.
17. Sensoreinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (37) aus einer Kunststoffabdeckung besteht.
18. Sensoreinrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung (37) aus einem definierten Material mit einem vorgegebenen ϵ -Wert besteht.
19. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Abdeckelement (37) und den Flächenstrahlerelementen (21) bzw. der Oberseite des Substrates (11) ein Spalt, insbesondere Luftspalt, von weniger als 0,2 mm vorgesehen ist.

20. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (37) die Flächenstrahlerelemente (21) überdeckend auf dem Substrat (11) aufgeklebt ist. 5
21. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gehäuseabdeckung (93) das Substrat (11) im Abstand dazu überdeckt und mit seiner Gehäusewandung auf dem Abdeckelement bzw. den Abdeckelementen (47) aufliegt. 10
22. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseabdeckung (93) auf dem Abdeckelement bzw. den Abdeckelementen (37) mittels einer Klebeschicht (45) aufgeklebt ist. 15
23. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klebmaterial einen definierten ϵ -Wert aufweist. 20
24. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klebmaterial eine Dicke von weniger als 1 mm, insbesondere weniger als 0,5 mm, insbesondere weniger als 0,1 mm beträgt. 25
25. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des oder der Abdeckelemente (37) mehr als 5 mm und weniger als 10 mm beträgt. 30
26. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung auf einem Substrat (11) aufgebaut ist, auf welchem mehrere Flächenstrahlerelemente (21, 21') unter Bildung einer Patchantenne vorgesehen sind. 35
27. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Spalte mit zumindest drei vertikal übereinander angeordneten Flächenstrahlerelementen (21, 21') vorgesehen sind. 40

50

55



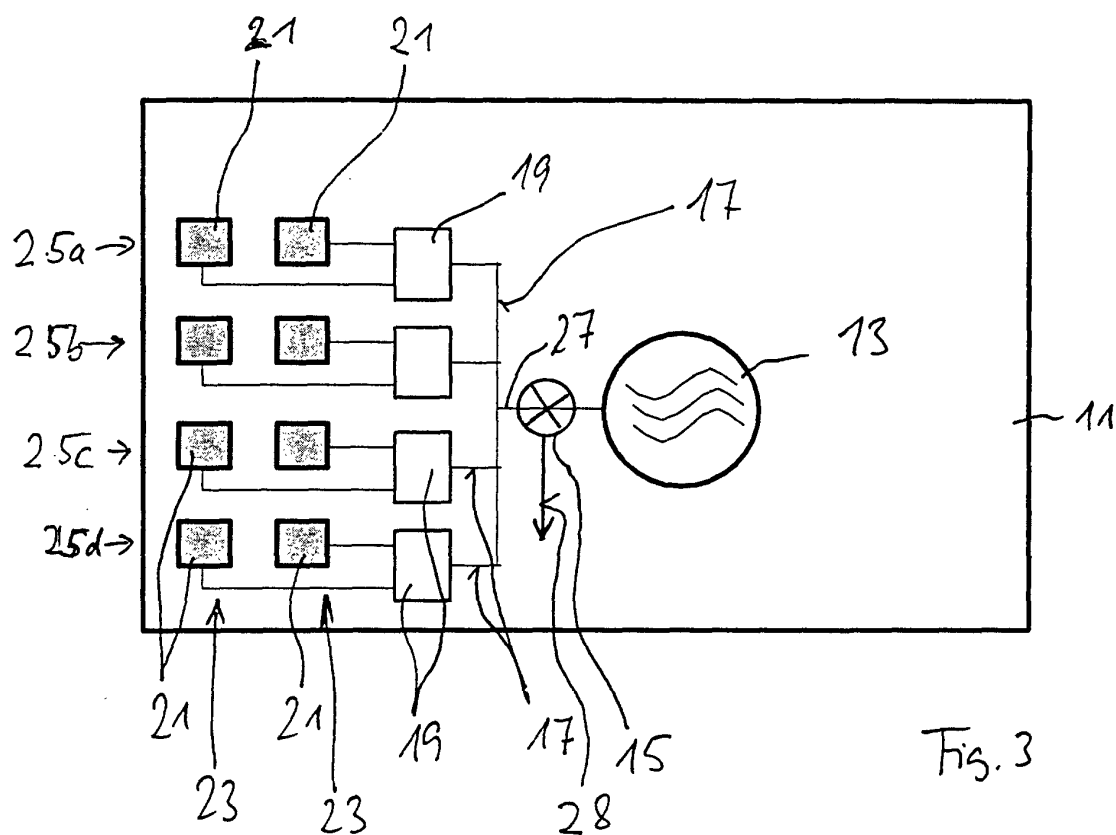


Fig. 3

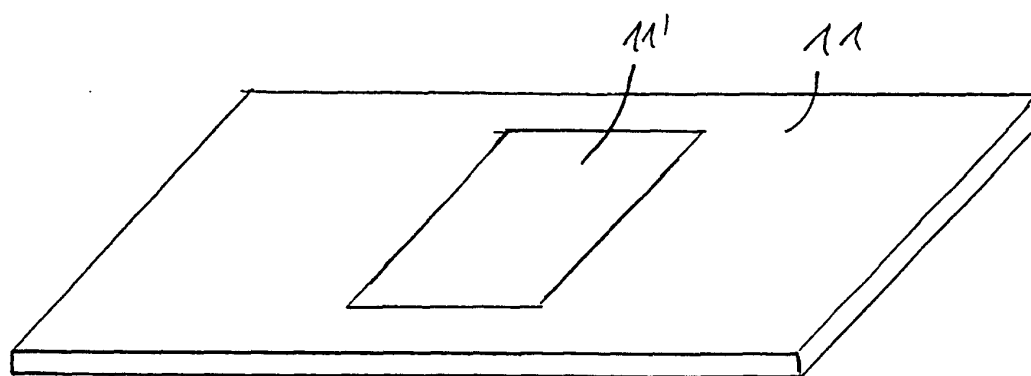


Fig. 5

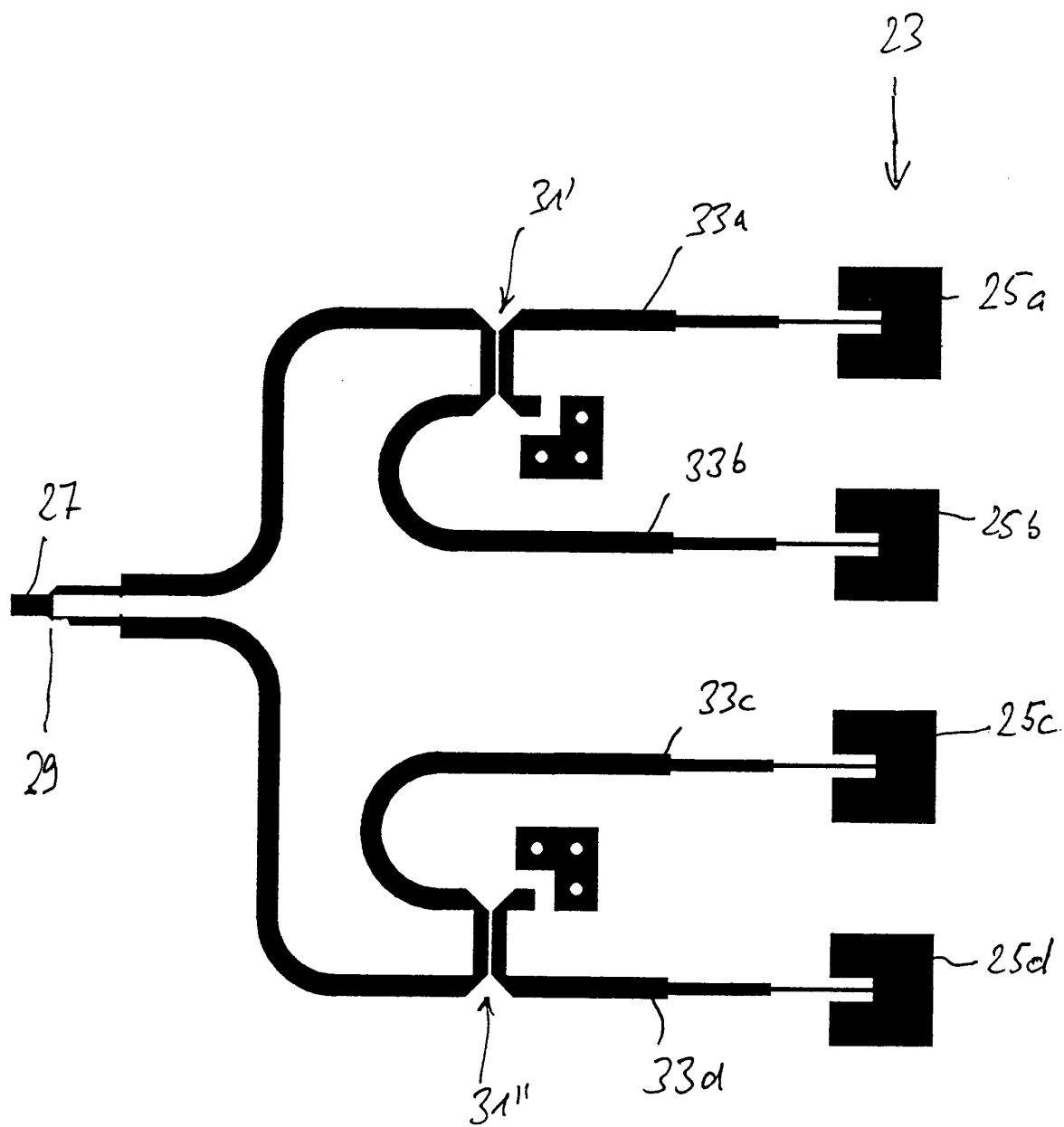


Fig. 4

