

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80106313.2

(51) Int. Cl.³: **H 01 Q 25/00**
H 01 Q 3/24

(22) Anmeldetag: 16.10.80

(30) Priorität: 22.10.79 DE 2942557

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.81 Patentblatt 81/17

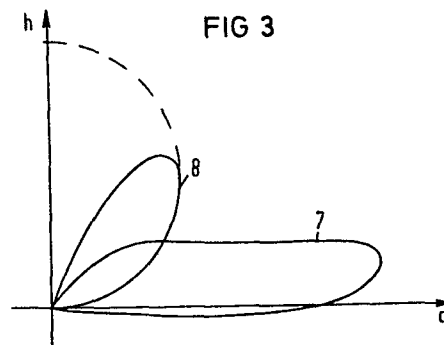
(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT NL

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** Berlin
und München
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

(72) Erfinder: **Brunner, Anton, Dipl.-Ing.**
Nussbaumstrasse 2
D-8131 Wangen-Starnberg(DE)

(54) **Antennenanordnung für einen Störer.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Antennenanordnung für einen Störer, der sowohl ein entferntes Objekt (Fremdschutz) als auch sich selbst oder ein unmittelbar in seiner Nähe befindliches Objekt (Eigenschutz) schützen soll. Bekannte Störerantennen für diesen Zweck geben entweder einen Bleistiftstrahl (pencil beam) ab, was jedoch erhebliche Probleme bei der Ausrichtung und Nachführung in zwei Ebenen mit sich bringt, oder sind als Rundstrahler ausgebildet, was jedoch mit einem niedrigen Antennengewinn und einer leichten Entdeckbarkeit verbunden ist. Diese Schwierigkeiten werden nach der Erfindung dadurch vermieden, daß für den Fremd- und für den Eigenschutz jeweils eine eigene Antenne vorgesehen ist, die in einer ersten Ebene ein scharf gebündeltes Diagramm und in einer dazu senkrechten Ebene ein auf Fremd- bzw. Eigenschutz optimiertes Strahlungsdiagramm (7,8) erzeugen. Die beiden Antennen, zwischen denen umgeschaltet werden kann, sind baulich kombiniert und in der ersten Ebene gemeinsam drehbar ausgebildet. Es kann auch eine einzige Antenne vorgesehen sein, die zwischen zwei Stellungen, nämlich für Fremd- bzw. für Eigenschutz, kippbar ausgebildet und anstelle von zwei getrennt optimierten Diagrammen ein einziges mittleres Diagramm aussendet. Besonders geeignet ist die Antennenanordnung nach der Erfindung für Kleinstörer (Fig. 3).



SIEMENS AKTIENGESellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 79 P 6 6 9 4 EUR

5 Antennenanordnung für einen Störer

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antennenanordnung für einen Störer, der sowohl ein entferntes Objekt (Fremdschutz) als auch sich selbst oder ein unmittelbar
10 in seiner Nähe befindliches Objekt (Eigenschutz) schützen soll.

Eine solche Störerantennenanordnung soll vom Boden oder vom Schiff aus gegen Flugzeuge, die in konstanter Höhe
15 fliegen, oder vom Flugzeug aus gegen Objekte auf dem Boden oder auf dem Wasser eine Störstrahlung abstrahlen und zwar in der Weise, daß unabhängig von der Entfernung dieselbe Störwirkung erzielt wird und daß dies sowohl für den Eigenschutzfall als auch für den Fremdschutzfall
20 möglich ist.

Zur Erzielung einer optimalen Störwirkung am Empfangsort weisen Störantennen häufig eine bleistiftförmige Strahlungsbündelung (pencil beam) auf. Dabei ergibt sich
25 allerdings die Schwierigkeit der Ausrichtung und Nachführung in zwei Ebenen, beispielsweise in der horizontalen Ebene.
VL 1 Ath. / 17.10.79

len und in der vertikalen Ebene. Das Gegenstück mit dem geringsten Antennenaufwand stellt ein Rundstrahler dar, dessen Nachteil jedoch in dem niedrigen Antennengewinn und in der leichten Entdeckbarkeit liegt.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, zum einen den Aufwand, der bei der bleistiftförmigen Bündelung nötig ist, zu vermindern und zum anderen die Nachteile der ungebündelten Antennenanordnung zu vermeiden. Die Antennenanordnung soll einfach, klein, leicht und schnell schwenkbar ausgebildet werden können, damit sie universell verwendbar und rasch wechselnd auf verschiedene Objekte gerichtet werden kann.

10

15 Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß für den Fremdschutz und für den Eigenschutz jeweils eine eigene Antenne vorgesehen ist, daß die beiden Antennen in einer ersten Ebene ein scharf gebündeltes Strahlungsdiagramm und in einer zweiten Ebene, die auf
20 der ersten Ebene senkrecht steht, ein auf Fremdschutz bzw. Eigenschutz optimiertes Strahlungsdiagramm aufweisen und daß die beiden Antennen, zwischen denen umgeschaltet werden kann, baulich kombiniert und in der ersten Ebene gemeinsam drehbar ausgebildet sind.

25

Eine andere Lösung der Aufgabe besteht darin, daß für den Fremdschutz und für den Eigenschutz eine einzige Antenne vorgesehen ist, die in einer ersten Ebene ein scharf gebündeltes Strahlungsdiagramm und in einer
30 zweiten Ebene, die auf der ersten Ebene senkrecht steht, ein Strahlungsdiagramm erzeugt, das zwar nicht auf Fremd- bzw. Eigenschutz optimiert ist, aber eine für die beiden Schutzarten gemeinsame mittlere Diagrammform aufweist, und daß die Antenne in der zweiten Ebene kippbar
35 ausgebildet ist, so daß ihre Hauptstrahlrichtung in einem Fall mit einer für Fremdschutz günstigsten Rich-

tung (kleinerer Erhebungswinkel) und im anderen Fall mit einer für den Eigenschutz günstigsten Richtung (größerer Erhebungswinkel) übereinstimmt, daß die Antenne in der ersten Ebene drehbar ausgebildet ist und daß eine
5 Einrichtung zum Umschalten zwischen Fremd- und Eigenschutz vorgesehen ist, deren Steuerung gemeinsam mit der Antennenkipensteuerung erfolgt. Da bei dieser Lösung nur auf die grobe Diagrammform Wert gelegt wird, läßt sich die Antennenanordnung einfacher als bei der ersten Lösung
10 ausbilden. Es werden dann allerdings auch nicht die optimalen Reichweiten über den ganzen Erhebungswinkelbereich erreicht.

Eine nach der Erfindung ausgebildete Antennenanordnung
15 braucht somit nur in einer Ebene, nämlich in der ersten Ebene nachgeführt werden. Sie braucht deswegen auch nur in dieser Ebene beweglich sein und wird zweckmäßig durch eine Aufklärungsanlage eingewiesen. In der dazu senkrechten Ebene überdeckt ihr Strahlungsdiagramm einen großen
20 Erhebungswinkelbereich - je nach dem, welche der Antennen eingeschaltet ist - mit der Fremdschutz- bzw. Eigenschutzwirkung. Durch die nach der Erfindung ausgebildete Antennenanordnung läßt sich der Störer der jeweils vorliegenden Bedrohungslage anpassen und es kann zwischen
25 mehreren Objekten schnell hin- und hergewechselt werden.

Normalerweise ist die erste Ebene die Horizontalebene, d. h. die Azimutebene, und die zweite Ebene die Vertikalebene, d. h. die Elevationsebene. Es wird dann in der
30 horizontalen Ebene nachgeführt, wogegen in der Elevations-ebene das geeignet geformte, breitere Strahlungsdiagramm verwendet wird, durch welches der jeweils für den Fremd- bzw. Eigenschutz in Frage kommende Erhebungswinkelbereich überdeckt wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von acht Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Darstellung zum Verständnis der Bildung
5 des optimalen Fremdschutz-Strahlungsdiagramms,
Fig. 2 eine Darstellung zum Verständnis der Bildung
eines optimalen Eigenschutz-Strahlungsdiagramms,
Fig. 3 optimale Störerantennen-Vertikalstrahlungs-
diagramme für Fremdschutz und Eigenschutz,
10 Fig. 4 Eigenschutzdiagramme für unterschiedliche
Flughöhen,
Fig. 5 bis 8 Ausführungsbeispiele von verschiedenen
Störer-Antennenanordnungen für Fremd- und Eigen-
schutz.

15 Wie bereits vorstehend beschrieben, wird nur in einer
Ebene, z. B. der horizontalen Ebene, eine Antennennach-
führung vorgenommen und in der Elevationsebene ein ge-
eignet geformtes breiteres Strahlungsdiagramm verwen-
20 det, durch welches der in Frage kommende Erhebungswinkel-
bereich überdeckt wird. Die optimale Formgebung des
Strahlungsdiagramms in diesem Erhebungswinkelbereich
unter der Annahme einer konstanten Flughöhe oder eine
Störwirkung bis zu einer bestimmten Höhe, hängt von der
25 Aufgabe des Störers ab.

Zur Erklärung des Fremdschutzes dient Fig. 1, in der an
der Abszisse die Horizontalentfernung a und an der
Ordinate die Flughöhe h aufgetragen ist. Soll ein
30 Störer 1 ein fremdes Objekt 2 schützen, kommt es darauf
an, daß ein Ziel 3 unabhängig von der Entfernung $r(\theta)$
zum Störer 1 mit einer bestimmten Störleistung beauf-
schlagt wird. Nimmt man an, daß das feindliche Ziel 3
in einer konstanten Höhe H fliegt und vom Boden oder
35 vom Schiff aus gestört werden soll, so muß die abge-
strahlte Störleistung $G_F(\theta)$ mit der Entfernung um $r^2(\theta)$
zwischen dem Störer 1 und dem Ziel 3 wachsen, damit am

Zielort eine gleichbleibende Störleistung ankommt. Es gilt dann folgender Zusammenhang:

$$G_F(\theta) = \text{const.} \cdot r^2(\theta) \quad (1)$$

Aus der Geometrie von Fig. 1 folgt:

$$\sin \theta = \frac{H}{r(\theta)} \quad (2)$$

Da die Flughöhe H konstant ist, ergibt sich

$$G_F(\theta) = \frac{\text{const.}}{\sin^2(\theta)} = \text{const.} \cdot \text{cosec}^2(\theta) \quad (3)$$

- 10 Für Fremdschutz ohne eine vertikale Nachführung ist also das bekannte Kosekans-Quadrat-Gesetz anzustreben. In der Bedeckungsdiagramm-Darstellung von Fig. 1, welche wegen der linearen Abnahme der Feldstärke mit der Entfernung einer polaren Feldstärkedarstellung entspricht, kann
15 die Linie konstanter Flughöhe als relatives Feldstärke-diagramm der Störanenne betrachtet werden. Dieses Gesetz gilt ebenso, wenn sich der Störer 1 an Bord eines Flugobjekts befindet und ein Ziel 3 am Boden stören soll. Die Darstellung von Fig. 1 ist dann nur auf den Kopf zu
20 stellen. Der Störer 1 befindet sich in der Höhe H. Der Diagrammverlauf $G_F(\theta)$ mit dem am weitesten entfernten Ziel fällt dann mit dem Boden zusammen.

- Zur Erläuterung des Eigenschutzes dient die Darstellung
25 in Fig. 2, wobei an der Abszisse ebenfalls die Horizontalentfernung a und an der Ordinate die Flughöhe h aufgetragen ist. Für den Fall, daß der Störer 4 sich selbst bzw. ein unmittelbar in seiner Nähe befindliches Objekt schützen soll, liegen gänzlich andere Verhältnisse als
30 beim Fremdschutz nach Fig. 1 vor. Das an Bord des Zielles 5 befindliche Radar habe, so wird vorausgesetzt, die Anlage am Störer 4 erfaßt und empfängt eine vom Rückstrahlquerschnitt der Anlage abhängige Nutzleistung N. Diese Nutzleistung hängt nach der Funktion

$$N = \frac{\text{const.}}{r^4(\theta)} \quad (4)$$

von der Entfernung r ab.

Eine wirksame Störung muß unabhängig von der Entfernung r arbeiten, d. h. das Verhältnis Störleistung S zu Nutzleistung N darf nicht von $r(\theta)$ abhängen. Die am Ziel ankommende Störleistung ergibt sich aus der von der Störanterie abgestrahlte Leistung $G_E(\theta)$ nach der Gleichung

$$S = G_E(\theta) \frac{\text{const.}}{r^2(\theta)} \quad (5)$$

Aus den Gleichungen (4) und (5) folgt

$$\frac{S}{N} = G_E(\theta) \cdot \text{const.} \cdot r^2(\theta) \quad (6)$$

Soll $\frac{S}{N}$ unabhängig von $r(\theta)$ sein, so gilt:

$$G_E(\theta) = \frac{\text{const.}}{r^2(\theta)} \quad (7)$$

Nach der Gleichung (2) ergibt sich

$$G_E(\theta) = \text{const.} \cdot \sin^2(\theta) \quad (8)$$

In der Bedeckungsdiagrammdarstellung von Fig. 2 ergibt sich das relative Feldstärkediagramm $G_E(\theta)$ der Störanterie (4) als Halbkreis 6.

20

Der Winkelbereich in der Nähe des Zenits bzw. Nadirs im Falle eines Bordstörers erfordert demnach den größten Energieanteil, ist jedoch wegen der Kürze der Überflugphase und wegen der beschränkten Handlungsfähigkeit an dieser Stelle unwichtig. Es ist deshalb günstig, die Halbkreisform im Bedeckungsdiagramm nur bis zu einem mittleren Erhebungswinkel zu verfolgen und das Strahlungsdiagramm dann abbrechen zu lassen. Für die bodennahen Erhebungswinkel im untersten Teil des Halbkreises sollte dagegen zum Ausgleich von Bodenstörungen der Diagramm-pegel etwas angehoben werden.

30

Für die beiden Fälle des Fremd- und Eigenschutzes entstehen dann die in Fig. 3 dargestellten optimalen Strahlungsdiagrammtypen für Störer. Dabei ist das optimale Strahlungsdiagramm für Fremdschutz mit 7 und das optimale

35

Strahlungsdiagramm für Eigenschutz mit 8 bezeichnet.

- Der Zusammenhang zwischen den optimalen Eigenschutzdiagrammen und unterschiedlichen Anflughöhen geht aus Fig. 4 hervor. Entsprechend der geringeren Entfernung bei niedriger Anflughöhe ist mehr Störerleistung notwendig. Die Diagrammform und damit die Antennengestaltung bleibt davon unbeeinflusst. Der Grenzwinkel ist mit α und die maximale Entfernung mit E bezeichnet. Dagegen ist die Diagrammform bei Fremdstörung durch die maximale Reichweite abhängig von der Flughöhe und bestimmt durch das Verhältnis Erfassungshöhe: Reichweite. Dies beeinflusst auch die Antennengestaltung.
- 15 Eine einfache Realisierung eines in der vertikalen Ebene geformten Strahlungsdiagrammes erfolgt durch einen doppelt gekrümmten Reflektor. Die unterschiedlichen Strahlungsdiagramme von Fig. 3 können nur durch unterschiedliche Antennen bzw. Reflektoren erzeugt werden.
- 20 Hätte ein Störer nur eine der beiden Aufgaben, d. h. entweder Eigen- oder Fremdschutz, zu erfüllen, so würde es genügen, eine dazu passende Anordnung auszuwählen. Soll der Störer dagegen je nach Bedrohung sich selbst oder ein anderes Objekt schützen, so kann dies durch
- 25 eine Kombination von zwei Antenne erfolgen, die besonders im Frequenzbereich X/Ku-Band in kompakter Weise möglich ist. Dazu gibt es verschiedene zweckmäßige Möglichkeiten, die in den Fig. 5 bis 8 dargestellt sind. Wendet man das Prinzip des rotierenden Reflektors und
- 30 feststehenden Strahlers an, so kommt man bei einer kompakten Anordnung der beiden Reflektoren zu einer Antennenausführung nach Fig. 5. Hierbei sind die beiden Primärstrahler der beiden Antennen als feststehende Hornstrahler 9 und 10 ausgebildet. Die beiden Reflektoren 11 und 12 sind im wesentlichen schräg übereinander, aber zueinander Rücken an Rücken drehbar um eine gemeinsame, vertikal verlaufende Achse 13 angeordnet. Die
- 35

beiden Reflektoren 11 und 12 sind mit einer Halterung 14 paketartig vereinigt und möglichst trägheitsfrei in einer Lagerung 15 gelagert, um kurze Dreh- und Einstellzeiten zu ermöglichen. Die beiden Speiseleitungen 16 und 17 sind genauso wie die beiden Hornstrahler 9 und 10 feststehend, wobei die Speiseleitung 17 für den oberen Hornstrahler 10 außen hochgeführt wird. Dadurch entstehen zwar geringe Abschattungen, welche jedoch die Strahlungsdiagramme nicht wesentlich beeinflussen. Die untere Antenne, die aus dem Hornstrahler 9 und dem rotierenden Reflektor 11 besteht, dient als Fremdschutz-Antenne, während die oben angeordnete Antenne, welche aus dem Hornstrahler 10 und dem rotierenden Reflektor 12 zusammengesetzt ist, zum Eigenschutz vorgesehen ist. Die gesamte Antenne wird von einem ebenfalls feststehenden Radom 18, beispielsweise aus einem verlustarmen Polyurethan-Integralschaum, abgedeckt, an welchem die Speiseleitung 17 für den oberen Hornstrahler 10 befestigt sein kann.

20

Zur Vermeidung einer richtungsabhängigen Polarisierung werden für die feststehenden Strahler zweckmäßig solche mit zirkularer Polarisierung ausgewählt. Die naheliegende Anwendung von Spiralantennen wird in vielen Fällen wegen der begrenzten Leistung nicht möglich sein. Deshalb werden in vorteilhafter Weise zirkulärpolarisierte Hornstrahler verwendet, für die Frequenzbandbreiten bis zu einer Oktave zu erreichen sind. Die größere Bandbreite der linearpolarisierten Hornstrahler, welche von Steghohlleitern gespeist werden, würde durch einen rotierenden Vollmetallreflektor zu einer richtungsabhängigen linearen Polarisierung führen.

Eine andere Ausführungsmöglichkeit einer Antennenanordnung für Fremd- und Eigenschutz nach der Erfindung zeigt die Fig. 6. Hierbei ist nur einer der beiden

Primärstrahler, nämlich der Hornstrahler 19 feststehend, während der andere Hornstrahler 20 zusammen mit den beiden Reflektoren 21 und 22, die schräg übereinander, aber zueinander Rücken an Rücken angeordnet sind, drehbar
5 um eine gemeinsame, vertikal verlaufende Achse gelagert ist. Die Speiseleitung 23 zum oberen Hohnstrahler 20 dreht sich somit mit den beiden Reflektoren 21 und 22 mit und wird über eine Drehkupplung 24 mit dem Stör-
sender verbunden. Bei dieser Antennenanordnung tritt
10 keine Abschattung durch eine Speiseleitung mehr auf und für die obere, insgesamt drehende Antenne kann eine beliebige Polarisierung, z. B. auch eine lineare Polarisierung mit 45° gewählt werden. Bei der Antenne nach Fig. 6 dient die aus dem feststehenden Hornstrahler 19
15 und dem rotierenden Reflektor 21 bestehende Antenne zum Fremdschutz und die aus dem rotierenden Hornstrahler 20 und dem mitrotierenden Reflektor 22 bestehende obere Antenne zum Eigenschutz. Auch bei der Anordnung nach Fig. 6 ist aus Schutzgründen die gesamte Antenne durch
20 ein Radom 25 abgedeckt.

Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 5 und 6 sind die Reflektoren der beiden Antennen Rücken an Rücken angeordnet, wodurch die Hauptstrahlrichtungen der beiden
25 Antennen im Azimut zueinander um 180° versetzt sind. Dies ist jedoch bei den unterschiedlichen Aufgaben der beiden Antennen unerheblich.

Eine weitere Ausführungsmöglichkeit für eine Antennenanordnung zum Fremd- und Eigenschutz nach der Erfindung
30 ist in Fig. 7 dargestellt. Hierbei sind die beiden Antennen derart nebeneinander angeordnet, daß die beiden Reflektoren 26 und 27 etwa in einer Höhe und Rücken an Rücken zueinander liegen. Beide Reflektoren 26 und 27
35 sind zusammen mit den zwei ihnen zugeordneten Primärstrahlern in Form von Hornstrahlern 28 und 29 drehbar um eine gemeinsame vertikale Achse gelagert. Zur

elektrischen Verbindung zu den drehbar gelagerten Hornstrahlern 28 und 29 ist eine Drehkupplung 30 vorgesehen. Der Schalter 31 zum Umschalten zwischen Fremd- und Eigenschutz liegt im Gegensatz zur Anordnung nach Fig. 6

5 zwischen der einkanalig ausgebildeten Drehkupplung 30 und den Zuleitungen 32 und 33 zu den beiden Hornstrahlern 28 und 29. Die Drehbasis für die gesamte Antenne ist mit 34 bezeichnet. Die Polarisierung kann für die beiden nebeneinander angeordneten Antennen beliebig gewählt werden, ist jedoch vorzugsweise linear 45° . Die

10 Anordnung benötigt zwar einen größeren Gesamtdurchmesser als die Anordnungen nach Fig. 5 und 6, ist jedoch niedriger. Auch diese Antenne ist mit einem strahlungsdurchlässigen Radom 36 überdeckt.

15 Eine gemeinsame azimutale Hauptstrahlrichtung der beiden Antennen wird erzielt, wenn diese entsprechend der Anordnung nach Fig. 8 übereinander angebracht werden. Die beiden Reflektoren 36 und 37 sind übereinander an einer

20 gemeinsamen Halterung 38 angebracht und werden von zwei Hornstrahlern 39 bzw. 40 beaufschlagt. Beide Reflektoren 36 und 37 sind zusammen mit den zwei ihnen zugeordneten Hornstrahlern 39 und 40 drehbar um eine gemeinsame vertikale Achse gelagert. Zur elektrischen Verbindung zu

25 den drehbar gelagerten Hornstrahlern 39 und 40 ist eine Drehkupplung 41 vorgesehen. Der Schalter 42 zum Umschalten zwischen Fremd- und Eigenschutz liegt, genauso wie bei der Anordnung nach Fig. 7, zwischen der einkanalig ausgebildeten Drehkupplung 41 und den Zuleitungen 43

30 und 44 zu den beiden Primärstrahlern 39 und 40. Auch hierbei kann die Polarisierung für beide Antennen beliebig gewählt werden, ist jedoch vorzugsweise linear und beträgt 45° . Die Anordnung nach Fig. 8 ist höher als diejenige nach Fig. 7, benötigt dafür aber einen kleineren Durchmesser. Sie ist von einem strahlungsdurchlässigen Radom 45 umgeben.

35

Die Anordnungen nach Fig. 7 und 8 lassen sich im Prinzip um zusätzliche Strahler zu beiden Seiten der vorhandenen Hornstrahler erweitern, so daß sie einen Radarbetrieb mit Monopulsempfang zur Azimutnachführung ermöglichen.

- 5 Dabei muß jedoch die Frequenzbandbreite eingeengt und die Antennendimension evtl. vergrößert werden.

Eine weniger aufwendige Antennenausführungsform ist dann realisierbar, wenn nur auf die grobe Diagrammform Wert gelegt wird. In diesem Fall wird nur eine Antenne, 10 die aus einem Reflektor und einem Primärstrahler besteht und kippbar ausgebildet ist, verwendet. Die Vertikal-diagramme für den Fremd- und den Eigenschutz zeigen nicht mehr die in Fig. 3 dargestellten unterschiedlichen 15 Formen, sondern eine gemeinsame mittlere Diagrammform. Die beiden unterschiedlichen Hauptstrahlrichtungen der Antenne werden durch deren Kippung eingestellt. Die optimalen Reichweiten über den gesamten Erhebungswinkelbereich werden allerdings dabei nicht mehr erreicht.

20

Für den Einsatz der Störerantennen-Kombination nach der Erfindung wird davon ausgegangen, daß ein Radar- oder Aufklärungsgerät vorhanden ist, welches den Azimutwinkel des zu störenden Objekts ermittelt. Da diese Geräte in 25 den meisten Fällen nur eine Zielortung im Azimut durchführen, arbeitet eine ebenfalls nur im Azimut nachgeführte Störerantennen-Kombination damit optimal zusammen. Die Einweisung und Zielverfolgung der Störerantenne wird also durch das Radar- oder Aufklärungsgerät gesteuert. 30 Zur Störung mehrerer Objekte kann die Störerantenne durch eine schnelle Drehbewegung von einem Objekt zum anderen eingestellt werden.

Durch eine geringe Antennengröße, durch Leichtbauweise 35 der Reflektoren aus metallisiertem Schaumstoff und durch ein die Windkräfte und die Luftzufuhr von außen abhaltenden Radom werden die dazu notwendigen, sehr hohen

Drehgeschwindigkeiten (z.B. 300 Umdrehungen pro Minute) und Beschleunigungen ermöglicht. Ist die Bedrohung durch die verschiedenen Objekte unterschiedlich, d. h. muß Fremd- oder Eigenschutz gewährt werden, so ist während

5 des Einweisens von der einen auf die andere Antenne umzuschalten. Durch eine schnell schwenkbare, nach der Erfindung aufgebaute Antennenkombination, läßt sich eine wirksame Störung mehrerer Objekte bei Fremd- oder Eigenschutz erzielen.

10

19 Patentansprüche

8 Figuren

Patentansprüche

1. Antennenanordnung für einen Störer, der sowohl ein
entferntes Objekt (Fremdschutz) als auch sich selbst
5 oder ein unmittelbar in seiner Nähe befindliches Objekt
(Eigenschutz) schützen soll, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß für den Fremdschutz und
für den Eigenschutz jeweils eine eigene Antenne vorge-
sehen ist, daß die beiden Antennen in einer ersten Ebene
10 ein scharf gebündeltes Strahlungsdiagramm und in einer
zweiten Ebene, die auf der ersten Ebene senkrecht steht,
ein auf Fremdschutz bzw. Eigenschutz optimiertes Strah-
lungsdiagramm (7, 8) aufweisen und daß die beiden An-
tennen, zwischen denen umgeschaltet werden kann, bau-
15 lich kombiniert und in der ersten Ebene gemeinsam dreh-
bar ausgebildet sind.

2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die erste Ebene die
20 Horizontalebene (Azimutebene) und die zweite Ebene die
Vertikalebene (Elevationsebene) ist.

3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
25 Strahlungsdiagramm (7) der Fremdschutzantenne in der
zweiten Ebene ein cosec²-Diagramm ist oder zumindest
einem cosec²-Diagramm stark angenähert ist.

4. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a -
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Strahlungsdiagramm (8) der Eigenschutzantenne in der
zweiten Ebene ein im wesentlichen die Form eines Halb-
kreises, dessen Durchmesser in der Richtung des Zenits
verläuft, aufweisendes Diagramm ist, das jedoch im mitt-
35 leren Erhebungswinkelbereich abbricht.

5. Antennenanordnung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Pegelverlauf des
Strahlungsdiagramms (8) der Eigenschutzantenne in der
zweiten Ebene im untersten Erhebungswinkelbereich
5 gegenüber dem halbkreisförmigen Verlauf etwas angehoben
ist.

6. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß jede der beiden Antennen aus einem Primärstrah-
ler (9, 10) und einem doppelte gekrümmten Reflektor (11,
12) zusammengesetzt ist.

7. Antennenanordnung nach Anspruch 6, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Primärstrahler (9,
10) der beiden Antennen feststehend und die beiden
Reflektoren (11, 12) im wesentlichen schräg überein-
ander, aber zueinander Rücken an Rücken drehbar um eine
gemeinsame Achse (13) angeordnet sind.

20 8. Antennenanordnung nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß einer der beiden
Primärstrahler (19) feststehend und der andere (20)
zusammen mit den beiden Reflektoren (21, 22), die
25 schräg übereinander, aber zueinander Rücken an Rücken
angeordnet sind, drehbar um eine gemeinsame Achse ge-
lagert ist und daß für den Anschluß des drehbar ge-
lagerten Primärstrahlers eine Hochfrequenzdrehkupplung
vorgesehen ist.

30 9. Antennenanordnung nach Anspruch 7 oder 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Polarisation zumindest der feststehenden Primär-
strahler (9, 10, 19) bzw. des feststehenden Primär-
35 strahlers zirkular ist.

10. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
untere (11) der beiden Reflektoren der Antenne für den
Fremdschutz und der obere Reflektor (12) der Antenne
5 für den Eigenschutz angehört.

11. Antennenanordnung nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die beiden Antennen
derart nebeneinander angeordnet sind, daß die beiden
10 Reflektoren (26, 27) etwa in einer Höhe und Rücken an
Rücken zueinander liegen, daß beide Reflektoren (26, 27)
zusammen mit den zwei ihnen zugeordneten Primärstrah-
lern (28, 29) drehbar um eine gemeinsame Achse gelagert
sind und daß zur elektrischen Verbindung zu den drehbar
15 gelagerten Primärstrahlern (28, 29) eine Drehkupplung
(30) vorgesehen ist.

12. Antennenanordnung nach Anspruch 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schalter (31)
20 zum Umschalten zwischen Fremd- und Eigenschutz zwischen
der einkanalig ausgebildeten Drehkupplung (30) und den
Zuleitungen (32, 33) zu den beiden Primärstrahlern (28,
29) liegt.

25 13. Antennenanordnung nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die beiden Antennen
übereinander angeordnet und zusammen drehbar um eine
gemeinsame Achse gelagert sind und daß zur elektri-
schen Verbindung zu den drehbar gelagerten Primär-
30 strahlern (39, 40) eine Drehkupplung (41) vorgesehen
ist.

14. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
35 die Polarisierung der Antennenstrahlung linear 45° ist.

15. Antennenanordnung nach Anspruch 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schalter (42)
zum Umschalten zwischen Fremd- und Eigenschutz zwischen
der einkanalig ausgebildeten Drehkupplung (41) und den
5 Zuleitungen (43, 44) zu den Primärstrahlern (39, 40)
liegt.

16. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zu
10 beiden Seiten des Primärstrahlers jeder der beiden An-
tennen noch zusätzliche Strahler zum Radarbetrieb mit
Monopulsempfang zur Azimutnachführung vorgesehen sind.

17. Antennenanordnung für einen Störer, der sowohl ein
15 entferntes Objekt (Fremdschutz) als auch sich selbst
oder ein unmittelbar in seiner Nähe befindliches Objekt
(Eigenschutz) schützen soll, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß für den Fremdschutz und
für den Eigenschutz eine einzige Antenne vorgesehen ist,
20 die in einer ersten Ebene ein scharf gebündeltes Strah-
lungsdiagramm und in einer zweiten Ebene, die auf der
ersten Ebene senkrecht steht, ein Strahlungsdiagramm
erzeugt, das zwar nicht auf Fremd- bzw. Eigenschutz
optimiert ist, aber eine für beide Schutzarten gemein-
25 same mittlere Diagrammform aufweist, und daß die An-
tenne in der zweiten Ebene kippbar ausgebildet ist, so
daß ihre Hauptstrahlrichtung in einem Fall mit einer
für Fremdschutz günstigsten Richtung (kleinerer Er-
hebungswinkel) und im anderen Fall mit einer für den
30 Eigenschutz günstigsten Richtung (größerer Erhebungs-
winkel) übereinstimmt, daß die Antenne in der ersten
Ebene drehbar ausgebildet ist und daß eine Einrichtung
zum Umschalten zwischen Fremd- und Eigenschutz vorge-
sehen ist, deren Steuerung gemeinsam mit der Antennen-
35 kippsteuerung erfolgt.

18. Antennenanordnung nach Anspruch 17, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die erste Ebene die
Horizontalebene (Azimutebene) und die zweite Ebene die
Vertikalebene (Elevationsebene) ist.

5

19. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zur Abdeckung der gesamten Anordnung ein fest-
stehendes Radom (18), z. B. aus einem verlustarmen
10 Polyurethan-Integralschaum, vorgesehen ist.

1/4

FIG 1

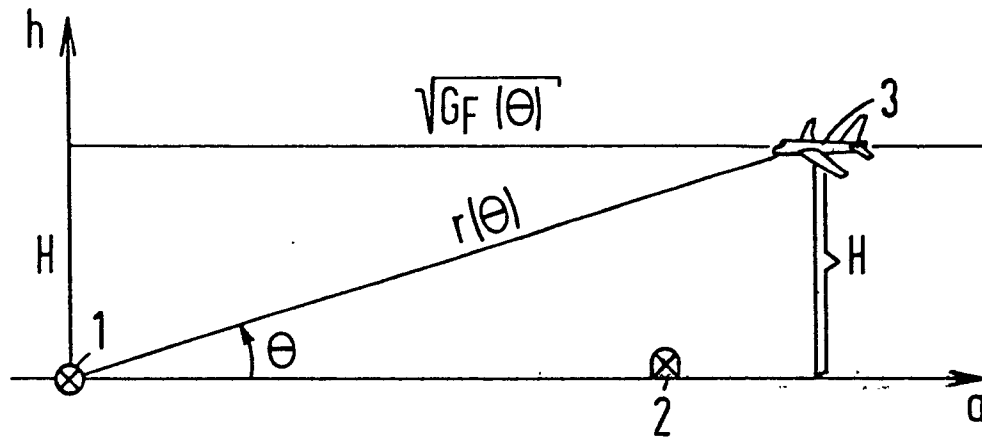
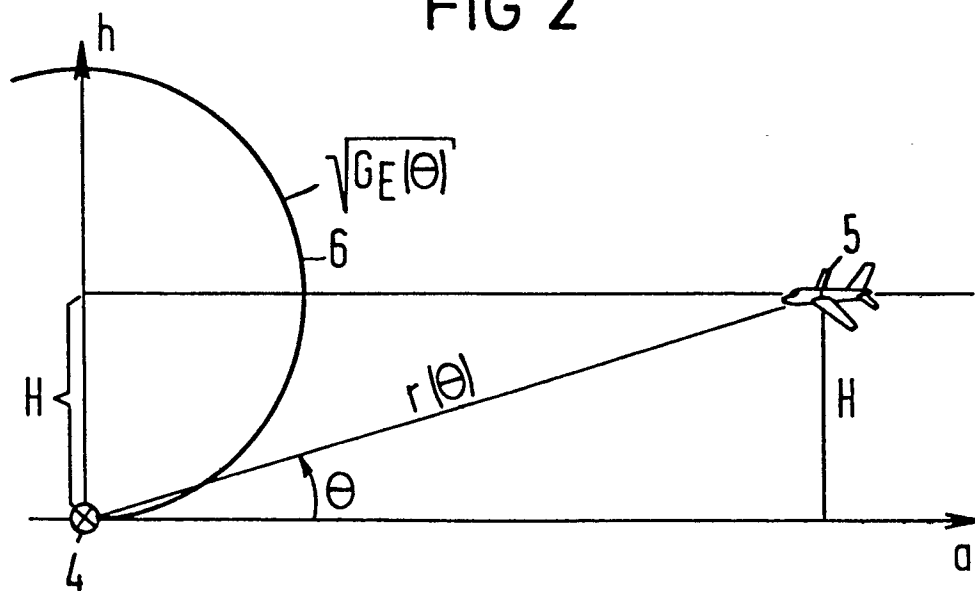


FIG 2



2/4

FIG 3

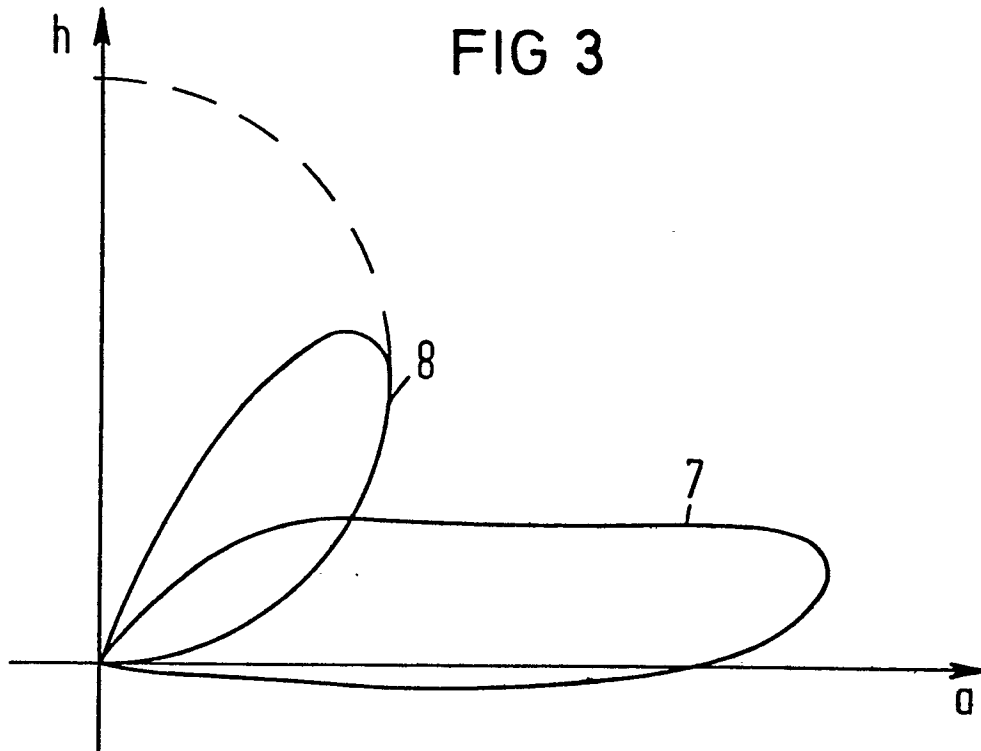
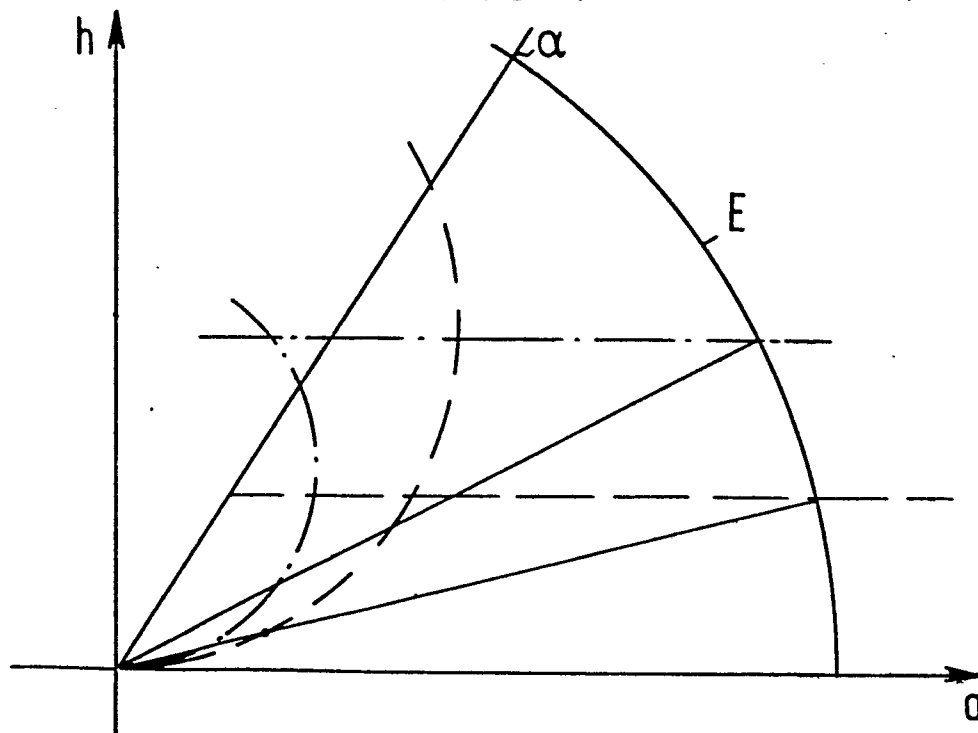


FIG 4



3/4

FIG 5

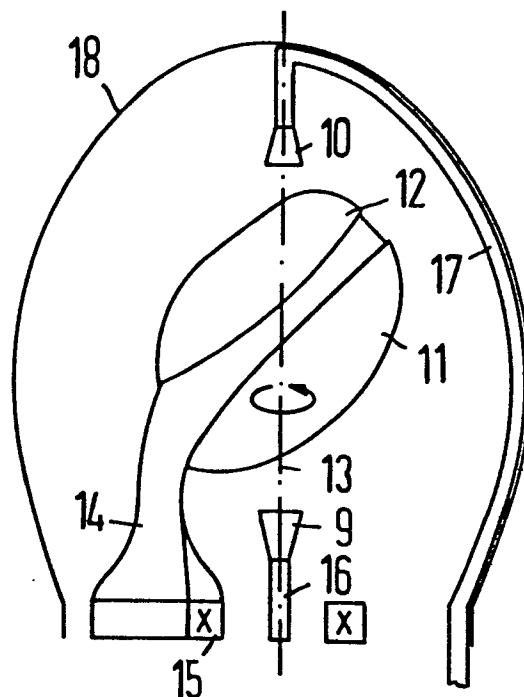
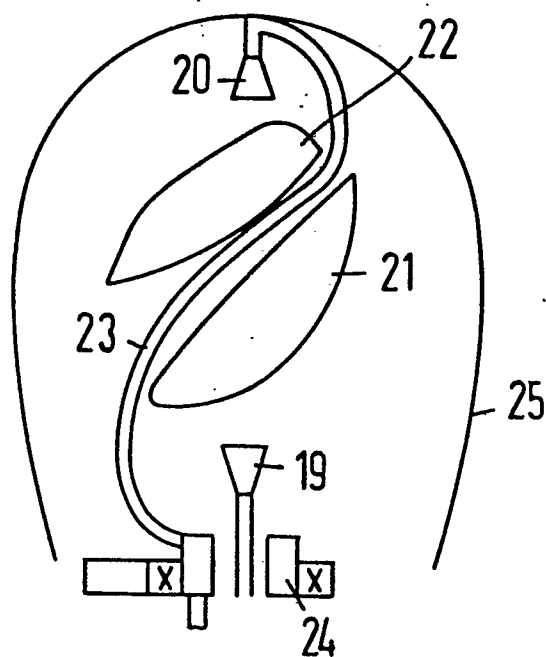


FIG 6



4/4

FIG 7

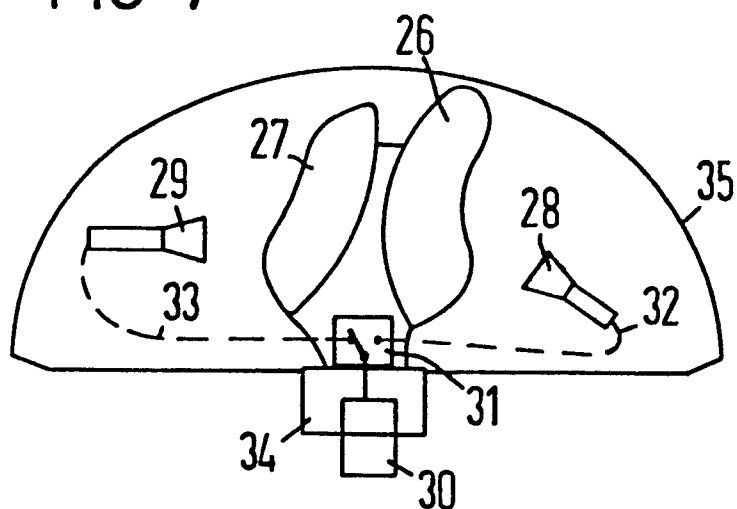
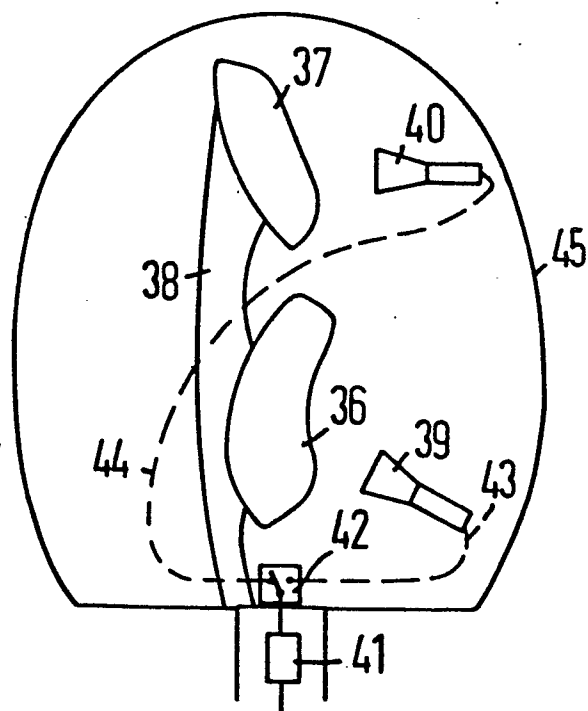


FIG 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0027643

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 6313

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	ELEKTROTECHNIK, Band 51, Heft 4, 19. Februar 1969, Seiten 22-25 Würzburg, DE. H. KARGER: "Moderne Radarantennen" * Figuren 1,2,4; Absatz: "Antennen für Rundblick-Radaranlagen" *	1-3,6,9	H 01 Q 25/00 3/24
	NACHRICHTENTECHNISCHE FACHBERICHTE, Band 45, 1972, Seiten 162-166 VDE-Verlag Berlin, DE. H. BRUNNER: "Kurzbericht über die Entwicklung einer Doppel-Beam-Radar-Antenne mit speziellen dielektrischen Strahlern" * Insgesamt *	1-3,6,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) H 01 Q
	REVUE TECHNIQUE C.F.T.H., Nr. 39, Dezember 1963, Seiten 87-98 C.F.T.H. Paris, FR. P. MONDON: "Radar de surveillance type S101" * Insgesamt *	1-3,6,9,11	
	US - A - 3 710 382 (A. ALLEN)	12,15	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	DE - C - 901 805 (TELEFUNKEN)	1	X: von besonderer Bedeutung
A	DE - A - 2 550 699 (LICENTIA)	1	A: technologischer Hintergrund
A	DE - A - 2 558 720 (LICENTIA)	16	O: nichtschriftliche Offenbarung
A	US - A - 3 242 491 (C.F. WINTER)	13	P: Zwischenliteratur
A	US - A - 4 158 840 (C.E. SCHWAB)	1	T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A	US - A - 3 916 416 (B.L. LEWIS)	7	E: kollidierende Anmeldung
			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
			L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	29-01-1981	CHAIX DE LAVARENE	