

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **79104634.5**

51 Int. Cl.³: **H 04 R 1/34**

22 Anmeldetag: **21.11.79**

30 Priorität: **23.11.78 AT 8375/78**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.80 Patentblatt 80/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT

71 Anmelder: **AKG Akustische u. Kino-Geräte Gesellschaft m.b.H.**
Brunhildengasse 1
Wien 15(AT)

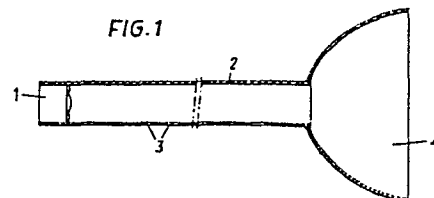
72 Erfinder: **Zlevor, Alfred**
Donaufelderstrasse 38/7
Wien 21(AT)

74 Vertreter: **Körber, Wolfhart, Dr. et al,**
Patentanwälte Dipl.Ing.H.Mitscherlich,
Dipl.Ing.K.Gunschmann, Dr.rer.nat.W.Körber,
Dipl.Ing.J.Schmidt-Evers Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)

54 **Richtmikrophon nach dem Interferenzprinzip.**

57 Bei einem Richtmikrophon nach dem Interferenzprinzip, mit einem einzigen, einen oder mehrere Längsschlitze oder seitliche Öffnungen (Bohrungen) aufweisenden, langgestreckten Rohr, ist an dessen einem Ende wenigstens ein elektroakustischer Wandler angeordnet.

Um ein handliches Richtmikrophon zu schaffen, das leicht zu handhaben ist und die Vorteile des Interferenzmikrophons mit denen eines Reflektormikrophons vereint, ist im Bereich des freien Rohrendes eine akustische Reflektoranordnung vorgesehen, die vorzugsweise Schallwellen des oberen Hörfrequenzbereiches zur Einspracheöffnung des Interferenzrohres bündelt.



1

5

10 Richtmikrophon nach dem Interferenzprinzip

Die Erfindung betrifft ein Richtmikrophon nach dem Interferenzprinzip, mit einem einzigen, einen oder mehrere Längsschlitze oder seitliche Öffnungen (Bohrungen) aufweisenden, langgestreckten Rohr, an dessen einem Ende wenigstens ein elektroakustischer Wandler angeordnet ist.

Der Nachteil dieser bekannten Konstruktion liegt vor allem darin, daß das Übertragungsmaß bei den hohen Frequenzen deutlich schlechter ist als bei allen anderen Frequenzen. Der Abfall bei den hohen Frequenzen ist insbesondere auf die Absorption derselben an der Rohrwand, hauptsächlich an jenen Stellen, an denen akustische Reibungswiderstände vorhanden sind, zurückzuführen. Die Belastung der Wandlermembran durch die Luftsäule im Rohr erhöht außerdem das Übertragungsmaß im mittleren Frequenzbereich, wodurch der Eindruck einer schlechten Übertragung der hohen Frequenzen verstärkt wird.

30

Um diesen Mangel zu beheben wurde versucht, an Stelle eines einzigen Rohres ein Rohrbündel zu setzen, dessen Rohre unterschiedliche Längen aufweisen. Durch sorgfältige akustische Abstimmung der einzelnen Rohre des

35

1 Rohrbündels erreicht man zwar eine Verbesserung, die
Handhabung eines solchen Rohrbündels ist aber natur-
gemäß ungünstiger als die eines einzelnen Rohres, abge-
sehen davon, daß die Abstimmung der einzelnen Rohre
5 des Bündels auch ziemlich schwierig ist.

Zu den Mikrofonen mit ähnlicher scharf gebündelter
Richtcharakteristik, wie ein Interferenzmikrofon,
gehören die Richtmikrophone mit einem meist einem
10 Parabolspiegel entsprechendem Reflektor, in dessen Brenn-
punkt ein Mikrofon angeordnet ist. Bei derartigen
Mikrofonen sind allerdings einige wesentliche, nur
schwer erfüllbare Forderungen zu berücksichtigen, die
die praktische Ausführung erschweren.

15 Für eine wirksame Bündelung tiefer Frequenzen bedarf es
eines Reflektors mit großen und daher unhandlichen
Abmessungen, denn im Prinzip sollte der Reflektor-
durchmesser zumindest gleich der Wellenlänge der zu
20 übertragenden unteren Grenzfrequenz sein. Da der-
artige Mikrophone meist im Freien verwendet werden,
müssen sie außerordentlich stabil gebaut sein, um dem
Transport und den Einflüssen der freien Natur wider-
stehen zu können. Mangelnde Stabilität verschlechtert
25 wesentlich die Richtwirkung und die Empfindlichkeit.

Die Erfindung hat es sich zum Ziel gesetzt, ein hand-
liches Richtmikrofon zu schaffen, das leicht zu hand-
haben ist und die Vorteile des Interferenzmikrophons
30 mit denen eines Reflektormikrophons vereint. Dieses
Ziel wird bei einem Richtmikrofon der eingangs be-
schriebenen Art dadurch erreicht, daß im Bereich des
freien Rohrendes eine akustische Reflektoranordnung,
die vorzugsweise Schallwellen des oberen Hörfrequenz-
35 bereiches zur Einspracheöffnung des Interferenzfohres

1 bündelt, vorgesehen ist. Da die Reflektoranordnung
vorzugsweise nur zur Sammlung hoher Frequenzen bestimmt
ist, kann die Reflektoranordnung verhältnismässig klein
ausgeführt werden. Sie vergrößert kaum den Raumbedarf
5 und das Gewicht des mit ihr ausgerüsteten Interferenz-
mikrophons. Infolge der geringen Abmessungen ist die
Stabilität der gesamten Anordnung sehr gut. Im ein-
fachsten Falle kann die Reflektoranordnung aus einem
Reflektor bestehen, der eine etwa schüsselförmige Ge-
10 stalt hat, deren Boden eine Öffnung aufweist, die dem
Durchmesser des Interferenzrohres entspricht und dort
im Bereich des freien Rohrendes mit dem Rohr ver-
bunden ist. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel
ist der Reflektor bei der dem Rohrdurchmesser ent-
15 sprechenden Öffnung mit einer das Interferenzrohr
umschließenden Manschette versehen, die entweder fest
oder am Rohr verschieblich angeordnet ist. Im letzteren
Falle müssen selbstverständlich Mittel zur Fixierung der
Manschette am Rohr vorgesehen sein, beispielsweise in
20 Form von einer oder mehreren Klemmschrauben. An Stelle
solcher Schrauben, deren Bedienung umständlich und
zeitraubend sein kann, ist es auch möglich, eine
Bajonettanordnung vorzusehen, wie sie häufig bei photo-
graphischen Geräten mit Wechselobjektiven verwendet
25 wird.

Üblicherweise hat der Reflektor, der im Bereich des
freien Rohrendes angeordnet ist, wenigstens angenähert
die Form eines Parabolspiegels, wobei die Einsprache-
30 öffnung des Interferenzrohres etwa in einer Ebene liegt,
in der sich auch der Brennpunkt des Reflektors befindet.
Es ist nicht unbedingt erforderlich, daß die Parabolform
des Reflektors voll ausgebildet ist. Da die zentralen
Teile ohnehin wenig oder nichts zur Bündelung der Schall-
35 wellen beitragen, kann der Reflektor auch nur als ring-

1 förmiger Abschnitt eines Parabols ausgebildet sein,
was zur Folge hat, daß die Öffnung des Reflektors,
die beim vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel
5 dem äußeren Durchmesser des Interferenzrohres ent-
sprach, nunmehr wesentlich größer ist und einen un-
gehinderten Zutritt der Schallwellen zu den Längs-
schlitzen des Interferenzrohres gestattet. In diesem
Falle sind allerdings Stützelemente erforderlich, die
10 den Reflektor im Bereich des Rohrendes mit dem Inter-
ferenzrohr verbinden. Als Stützelemente eignen sich
bandförmige Teile, deren Schmalseiten in Ebenen durch
die Rohrachse liegen.

15 Soll die räumliche Richtcharakteristik nicht keulen-
förmig sein, sondern beispielsweise bei einem Schnitt
senkrecht zur Achse der Hauptempfangsrichtung eine
elliptische statt der Kreisform aufweisen, so kann
dies bei der Erfindung dadurch erzielt werden, daß dem
20 Reflektor eine entsprechende Ausgestaltung erteilt
wird, so daß er in zwei durch Hauptachsen gelegte
Ebenen unterschiedliche, vorzugsweise jedoch
symmetrische Krümmungen aufweist.

25 In einer Weiterbildung der Erfindung besteht die Re-
flektozanordnung aus zwei reflektierenden Teilen, u. zw.
einem Reflektor gemäß einem der vorstehend beschriebenen
Ausführungsbeispiele, dessen reflektierende Fläche zur
Schallquelle auszurichten ist, und einem zweiten,
30 kleineren Reflektor, dessen reflektierende Oberfläche der
Einspracheöffnung des Interferenzrohres zugewendet ist.
In der Lichttechnik ist eine analoge Anordnung unter
der Bezeichnung "Schmidt-Optik" bekannt geworden. Sie
wird dzt. bei Einrichtungen für die Großbildprojektion
35 von Fernsehbildern allgemein verwendet. In der Akustik
ist eine entsprechende Anordnung, insbesondere im Zu-

1 sammenhang mit Richtmikrophonen nach dem Interferenz-
prinzip, noch nicht verwendet worden. Der zweite,
kleinere Reflektor, der ebenso wie der der Schall-
quelle zugekehrte größere Reflektor eine gemeinsame
5 Achse mit dem Interferenzrohr besitzt, reflektiert die
vom großen Reflektor gesammelten Schallwellen in die
Einspracheöffnung des Rohres, wodurch der Wirkungs-
grad gegenüber den Ausführungsbeispielen mit nur einem
Reflektor wesentlich verbessert wird.

10 Allen Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß die
Reflektoranordnung entweder mit dem Interferenzrohr
zu einer mechanischen Einheit verbunden ist oder ein
selbständiges Aggregat darstellt, das je nach Bedarf
15 auf das Interferenzrohr aufgesetzt oder abgenommen
werden kann.

Weitere Einzelheiten der Erfindung können der folgenden
Beschreibung anhand der Zeichnung entnommen werden.
20 Es zeigen

Fig. 1 schematisch einen Querschnitt durch ein
einfaches Ausführungsbeispiel,

25 Fig. 2 ebenfalls im Querschnitt einen Reflektor
mit einer Manschette,

Fig. 3 einen von der Parabolform abweichenden
Reflektor,

30 Fig. 4 im schematischen Querschnitt die Ver-
wendung eines ringförmigen Reflektors,

35 Fig. 5 eine Vorderansicht der Anordnung nach
Fig. 4, und

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel mit einer aus zwei Reflektoren bestehenden Anordnung im schematischen Querschnitt.

5 Um den Übertragungsfaktor eines Interferenzmikrophones mit nur einem Rohr im höherfrequenten Bereich zu verbessern, ist beim einfachsten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 an der Öffnung des Interferenzrohres 2, die der mit dem Wandler 1 versehenen Öffnung gegenüberliegt,
10 ein schüsselförmiger Reflektor 4 angeordnet.

Die seitlichen Öffnungen 3 im Interferenzrohr sind zwecks Erzielung der erforderlichen Phasendrehung für die Ausbildung der stark gebündelten Richtcharakteristik
15 mit einem geeigneten akustischen Reibungsmaterial abgedeckt und/oder es wird ein seitlicher Schlitz angebracht, dessen Breite sich keilförmig entlang des Rohres ändert.

20 In manchen Fällen ist es erwünscht, z.B. beim Transport, daß man den Reflektor vom Interferenzrohr abnehmen kann. Die Lösung dieser Aufgabe ist relativ einfach und in Fig. 2 dargestellt. Die Öffnung des Reflektors 4, in die beim Ausführungsbeispiel nach Fig.1 das Interferenzrohr 2 eingesetzt ist, ist mit einer Manschette
25 5 versehen, die auf das Interferenzrohr zügig aufschiebbar ist. Mit einer Schraube 6, die die Wand der Manschette 5 durchsetzt, kann der Reflektor 4 am Rohr 2 in einer gegebenenfalls frei wählbaren Stellung festgehalten werden.
30

Fig. 3 zeigt einen Reflektor 4, dessen äußere Begrenzung nicht kreisförmig, sondern elliptisch verformt ist. Es ergeben sich dabei zwei senkrecht aufeinanderstehende
35 Hauptachsen d_1 und d_2 , in deren Ebenen, die auch die

- 1 Achse des Interferenzrohres 2 einschließen, der Reflektor 4 unterschiedliche Krümmungen aufweist, die bei diesem Ausführungsbeispiel symmetrisch sind.
- 5 Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel stellt der Reflektor 7 einen Abschnitt eines Parabols dar, so daß die Öffnung, die bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen dem Durchmesser des Rohres 2 entsprach, hier wesentlich größer ist. Der Reflektor 7
- 10 wird von beispielsweise drei Stützelementen 8 getragen, die von der Manschette 5 ausgehen. Um den Schallzutritt zu den Schlitzen 3 im Interferenzrohr 2 nicht zu behindern, bestehen die Stützen 8 aus schmalen, bandförmigen Elementen, deren Schmalseiten in Ebenen durch
- 15 die Rohrachse liegen.

Dies ist besonders deutlich Fig.5 zu entnehmen, die eine Vorderansicht des in Fig.4 im Schnitt dargestellten Ausführungsbeispiels ist.

- 20 Eine Reflektoranordnung mit besonders guter Wirkung ist in Fig.6 schematisch im Schnitt dargestellt. Sie weist außer dem ringförmigen Reflektor 7', wie er auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 verwendet
- 25 wird, einen zweiten, kleineren Reflektor 9 auf, der die vom Reflektor 7' gesammelten Schallwellen des höheren Frequenzbereiches aufnimmt und so umlenkt, dass sie direkt in die Einspracheöffnung des Interferenzrohres 2 eintreten können. Die Schallwellen werden
- 30 etwa nach den mit 10 bezeichneten strichlierten Linien geführt. Es ist ersichtlich, daß der Anteil der vom Reflektor 7' gesammelten Schallwellen, der in die Öffnung des Interferenzrohres 2 eintreten kann, bei diesem Ausführungsbeispiel zweifellos größer ist,
- 35 als bei jenen Ausführungsbeispielen, die nur einen

- 1 einzigen Reflektor besitzen. Man kann auch bei diesem
Ausführungsbeispiel wie bei den früheren die Reflektor-
anordnung entweder fest mit dem Interferenzrohr ver-
binden oder aber auch lösbar ausbilden.

5

10

15

20

25

30

35

1 Patentansprüche

5 1. Richtmikrophon nach dem Interferenzprinzip,
mit einem einzigen, einen oder mehrere Längsschlitze
oder seitliche Öffnungen (Bohrungen) aufweisenden, lang-
gestreckten Rohr, an dessen einem Ende wenigstens ein
elektroakustischer Wandler angeordnet ist, dadurch
10 gekennzeichnet, daß im Bereich des freien Rohrendes
eine akustische Reflektoranordnung (4; 7; 7' und 9),
die vorzugsweise Schallwellen des oberen Hörfrequenz-
bereiches zur Einspracheöffnung des Interferenzrohres
(2) bündelt, vorgesehen ist.

15 2. Richtmikrophon nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß ein schüsselförmiger Reflektor (4) vor-
gesehen ist, der in seinem Boden eine zentrale Öffnung
aufweist, die dem Durchmesser des Interferenzrohres (2)
20 entspricht und dort im Bereich des freien Rohrendes
mit dem Rohr (2) verbunden ist.

 3. Richtmikrophon nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Reflektor (4) bei der dem Rohrdurch-
25 messer entsprechenden Öffnung mit einer Manschette (5)
versehen ist, über die er mit dem Interferenzrohr (2)
verschieblich und feststellbar verbunden ist.

30 4. Richtmikrophon nach einem der Ansprüche 1 bis
3, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (4) wenig-
stens angenähert der Form eines Parabolspiegels ent-
spricht.

35 5. Richtmikrophon nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (4) in
wenigstens zwei durch Hauptachsen (d_1 , d_2) gelegte

1 Ebenen unterschiedliche, vorzugsweise jedoch symmetrische Krümmungen und Größen aufweist.

5 6. Richtmikrophon nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (7) eine zentrale Öffnung aufweist, die wesentlich größer ist als dem Durchmesser des Interferenzrohres (2) entsprechend, und daß der Reflektor (7) über Stützelemente (8) im Bereich des freien Rohrendes mit dem Rohr (2) verbunden ist.

10

7. Richtmikrophon nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des freien Rohrendes eine Manschette (5) verschieblich und feststellbar vorgesehen ist, an der die mit dem Reflektor (7) verbundenen
15 Stützelemente (8) befestigt sind.

8. Richtmikrophon nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (7) einem ringförmigen Abschnitt eines Parabolspiegels entspricht.

20

9. Richtmikrophon nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (7) als ovaler Streifen ausgebildet ist, der in zwei durch Hauptachsen (d_1, d_2) gelegte Ebenen unterschiedliche, vorzugsweise jedoch
25 symmetrische Krümmungen aufweist.

10. Richtmikrophon nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektoranordnung einen größeren, zur Schallquelle auszurichtenden Reflektor (7') und konzentrisch
30 hierzu einen kleineren, mit seiner reflektierenden Oberfläche gegen die Einspracheöffnung des Interferenzrohres (2) gerichteten, die vom größeren Reflektor (7') gesammelten Schallwellen bündelnden und in die Einspracheöffnung umlenkenden Reflektor (9) aufweist.

35

1 11. Richtmikrophon nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die
Reflektoranordnung (4; 7; 7' und 9) lösbar mit dem
Interferenzrohr (2) verbunden ist.

5

12. Richtmikrophon nach einem oder mehreren der
Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das
Interferenzrohr (2) und die Reflektoranordnung (4; 7;
7' und 9) eine mechanische Einheit bilden

10

15

20

25

30

35

FIG.1

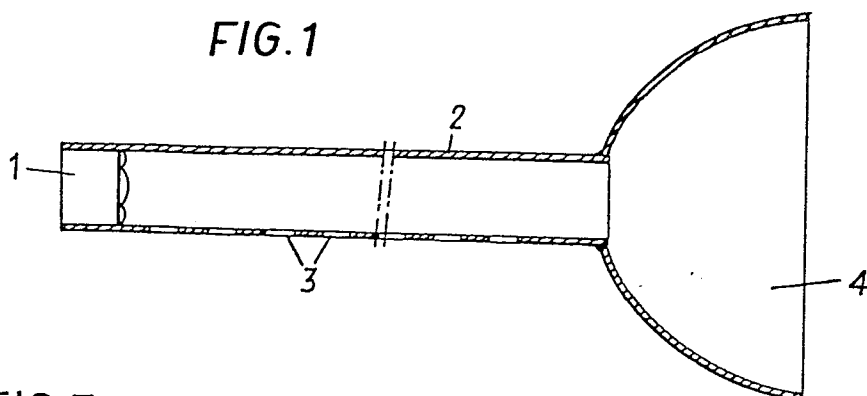


FIG.3

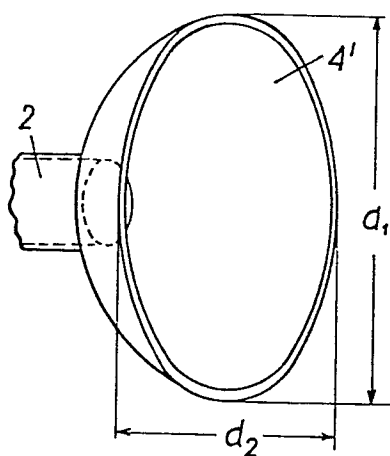


FIG.2

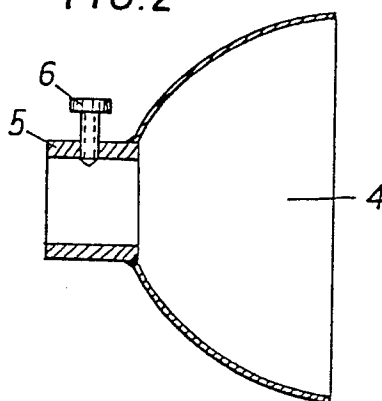


FIG.5

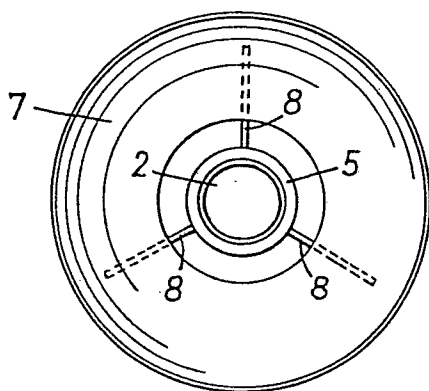


FIG.4

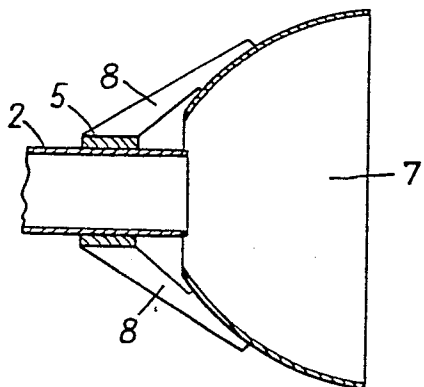
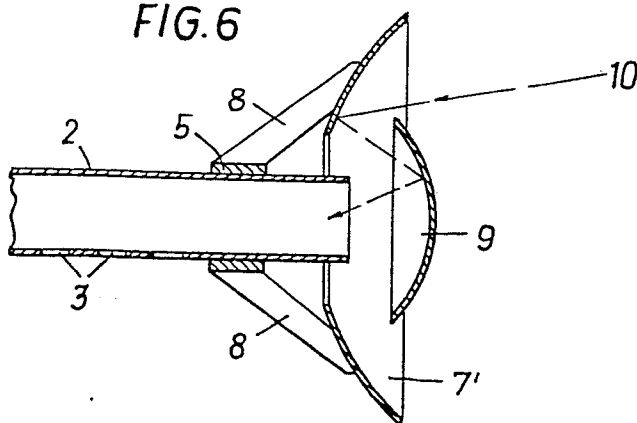


FIG.6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0011817
Nummer der Anmeldung
EP 79 10 4634

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - B - 1 183 134 (H. PEIKER) * Spalte 3, Zeile 34 bis Spalte 4, Zeile 28; Spalte 4, Zeilen 54-58; Spalte 5, Zeile 39 bis Spalte 6, Zeile 4; Figuren 1,2, 5-8 *	1-4	H 04 R 1/34
	--		
	CH - A - 196 704 (H. MEYER) * Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 13-23; Seite 2, linke Spalte, Zeile 47 bis rechte Spalte, Zeile 7; Figuren 1-3 *	1-4, 10	
	--		
	US - A - 2 463 762 (G.M. GIANNI) * Spalte 8, Zeilen 16-57; Figuren 9,9a *	1	H 04 R 1/34 1/32 1/20
	--		
A	DE - B - 1 272 375 (R. GORIKE) * Spalte 1, Zeile 50 bis Spalte 6, Zeile 38; Figuren *	1	
	--		
A	US - A - 3 444 955 (O. HOFFMAN) * Spalte 2, Zeile 26 bis Spalte 5, Zeile 37; Figuren *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	14-02-1980	MINNOYE	