

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84103375.6

51 Int. Cl.³: **G 08 B 13/12**
G 08 B 13/16

22 Anmeldetag: 27.03.84

30 Priorität: 11.04.83 DE 3312966

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 21.11.84 Patentblatt 84/47

84 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR LI

71 Anmelder: **KRAFTWERK UNION**
AKTIENGESELLSCHAFT
 Wiesenstrasse 35
 D-4330 Mülheim (Ruhr)(DE)

72 Erfinder: **Müller, Hans**
 Bahnhofstrasse 15
 D-8523 Baierdorf(DE)

72 Erfinder: **Dernbach, Berthold**
 Ringstrasse 58
 D-8551 Hemhofen(DE)

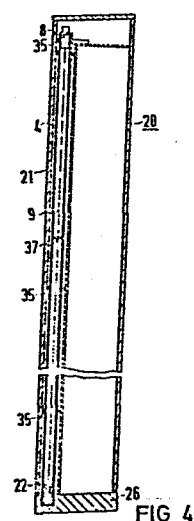
72 Erfinder: **Weigl, Heribert**
 Waldstrasse 3
 D-8524 Neunkirchen/Brand(DE)

72 Erfinder: **Tratz, Herbert, Dr.**
 Scheerstrasse 3
 D-8561 Ottensoos(DE)

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al.**
 Postfach 22 01 76
 D-8000 München 22(DE)

54 Überwachbare Sperre.

57 Überwachbare Sperre mit einer linienhaften Überwachungsstrecke, die ab einer definierten Verformung und/oder bei einer Zerstörung der Sperre ein Signal gibt. <wird> Die Überwachungsstrecke <-> von einem Ultraschallstrahl (9) gebildet, der innerhalb der unbeschädigten Sperre von einem Sender (8) zu einem Empfänger (8) verläuft. Die Unterbrechung des Ultraschallstrahls (9) löst das Signal aus. Die sperre kommt insbesondere für den Objektschutz an Kernkraftwerken in Frage.



KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

Unser Zeichen

VPA 83 P 6019 E

-1-

5 Überwachbare Sperre

Die Erfindung betrifft eine überwachbare Sperre, insbesondere für den Objektschutz an Kernkraftwerken, mit einer linienhaften Überwachungsstrecke, die ab einer
10 definierten Verformung und/oder bei einer Zerstörung der Sperre ein Signal gibt.

Bei einer aus der DE-PS 26 53 056 bekannten Schutzvorrichtung für die Luftdurchtrittsbereiche von Räumen oder
15 Gebäuden ist die Überwachungsstrecke als konzentrische Rohranordnung ausgebildet. Das äußere Rohr, das zu einem als Sperre dienenden Gitter gehört, ist dabei gegenüber einem inneren Rohr elektrisch isoliert. Die
20 beiden Rohre werden dann über ein elektrisches Kabel mit einem Alarmgerät verbunden. Deshalb gibt es ein Signal, wenn bei einer Zerstörung der Sperre ein elektrischer Kontakt zwischen den beiden Rohren zustande kommt.

25 Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine überwachbare Sperre zu schaffen, bei der man nicht davon abhängig ist, daß die Sperre über praktisch ihre gesamte Länge aus leitfähigem Material besteht.

30 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Überwachungsstrecke von einem Ultraschallstrahl gebildet wird, der innerhalb der unbeschädigten Sperre von einem Sender zu einem Empfänger verläuft, und daß die Unterbrechung des Ultraschallstrahls das Signal auslöst. Hiermit ist
35 man von dem Material der Sperre vollständig unabhängig.

Das Signal wird dadurch veranlaßt, daß eine Verformung der Sperre den Ultraschallstrahl auslenkt oder sperrt. Es kann deshalb auch zum Beispiel bei der Verwendung von Kunststoff oder Beton für die Sperre und die Begrenzung
5 des Ultraschallstrahls mit Sicherheit ausgelöst werden.

Der Ultraschallstrahl kann bei der Erfindung mit Hilfe eines Reflektors vom Sender zum Empfänger geführt werden. Damit kann man zum Beispiel größere Flächen durch
10 eine in einem Winkel gegebenenfalls mehrfach abgelenkte Strahlenführung erfassen. Eine andere vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, daß Sender und Empfänger als Tandem-Ultraschallkopf am einen Ende der Überwachungsstrecke und der Reflektor am anderen Ende der Über-
15 wachungsstrecke angeordnet sind. Hierbei können die mit elektrischen Anschlüssen zu versehenen Teile an einer einzelnen Stelle zusammengefaßt sein, so daß der Anschluß besonders einfach ist.

20 Die Überwachungsstrecke kann vorteilhaft durch ein Schallrohr verlaufen, das in die Sperre eingelassen ist. Dies empfiehlt sich besonders für Sperren aus Beton, weil dabei das gegebenenfalls mit Sender und Empfänger komplettierte Rohr als Bauelement vorgefer-
25 tigt und dann eingegossen werden kann.

Das Schallrohr kann ferner mit Lochblenden zur Erhöhung der Ansprechempfindlichkeit versehen werden. Damit wären unter Umständen höhere Anforderungen an die
30 Fokussierung des Senders und Empfängers bzw. des Reflektors zu stellen.

Bei der Verwendung eines Reflektors kann man vorteilhaft so vorgehen, daß das eine Ende des Schallrohres

- mit einer Reflektorplatte verschlossen ist, und daß die dem Rohrrinneren abgekehrte Seite der Reflektorplatte als Zentrierkopf dient, mit dem das Schallrohr in der Sperre festgelegt ist. Bei dieser Bauweise der Erfindung ergibt schon eine geringfügige Seitenkraft, die auf das Schallrohr ausgeübt wird, ein starkes Moment, das die Reflektorplatte auslenkt und damit zu einer Unterbrechung des Ultraschallstrahls führt.
- 10 Zur mechanischen Kopplung des Schallrohres mit der Sperre kann man mehrere über die Länge des Schallrohres verteilte Stützen vorsehen, damit schon kleine Einwirkungen auf die Sperre mit geringen Verformungen mit Sicherheit erfaßt werden.
- 15 Die Erfindung kann vorteilhaft auch so verwirklicht werden, daß bei flächenhaften Sperren mit mehreren benachbarten Überwachungsstrecken diese in zeitlicher Folge wirksam gemacht werden. Hierdurch kann man eine Vereinfachung der Ultraschalleinrichtungen erreichen. Die zeitliche Folge kann zur Vergrößerung der Sicherheit unregelmäßig getaktet werden, zum Beispiel mit Hilfe eines Zufallsgenerators. Im einfachsten Fall können die Überwachungsstrecken aber auch ständig in Betrieb sein.
- 20
- 25

Anhand der Zeichnung werden im folgenden mehrere Ausführungsbeispiele beschrieben. Dabei zeigt die Fig. 1 in einer Seitenansicht mit einem Teilschnitt als Sperre ein Objektschutz-Tor nach der Erfindung, von dem in Fig. 2 ein Vertikalschnitt zu sehen ist. Die Fig. 3 zeigt einen Objektschutz-Zaun. In Fig. 4 ist ein Längsschnitt durch einen Stab eines Rechens dargestellt. Die Fig. 5 zeigt einen zugehörigen Querschnitt, während in Fig. 6 und 7 Einzelheiten in größerem Maßstab zu

30

35

sehen sind. In Fig. 8 ist eine gegenüber dem Rechen nach Fig. 4 etwas vereinfachte Ausführung gezeichnet. Die Fig. 9 und 10 zeigen entsprechende Einzelheiten in größerem Maßstab.

5

Das Objektschutz-Tor nach Fig. 1 besteht aus einem Metallrahmen 1 mit vertikalen Gitterstäben 2. Jeder zweite der Gitterstäbe ist mit einer Überwachungsstrecke 3 versehen, wie die Fig. 2 deutlich zeigt. Die Überwachungsstrecken umfassen ein Schallrohr 4, das mit Abstützungen 5 in der Mitte des von den Stäben 2 bzw. dem Rahmen 1 gebildeten Hohlraums 6 festgelegt ist. Am unteren Ende des Schallrohres 4 ist ein Reflektor 7 angeordnet. Das obere Ende ist mit dem als Tandemkopf 8 zusammengefaßten Sender und Empfänger für einen Ultraschallstrahl 9 längs der Achse des zylindrischen Schallrohrs 4 versehen.

Der Objektschutz-Zaun 10 nach Fig. 3 besteht aus Beton. Er umfaßt eine Grundmauer 11 und Betonstreben 12. In diese sind die Überwachungsstrecken 3 eingegossen, wobei an der Oberseite ein Hohlraum 13 gebildet wird, der mit einem Deckel 14 für den Zugang zum Tandemkopf 8 lösbar verschlossen ist.

25

Der in Fig. 4 dargestellte Rechenstab 20 für Wasserläufe, zum Beispiel den Kühlwasserein- oder -auslaß, hat den Querschnitt eines länglichen Rechtecks, wie Fig. 5 zeigt. Er enthält im Bereich seiner Vorderseite 21 das Schallrohr 4 mit kreisförmigem Querschnitt, wie die Fig. 5 zeigt. Das Schallrohr 4 hat einen Durchmesser von ca. 25 x 2 mm und ist am unteren Ende, wie in Fig. 7 zu sehen ist, mit einer Reflektorplatte 22 versehen. Diese erhebt sich mit einem Schaft 23 über

- 5 - VPA 83 P 6019 E

einen konisch zugespitzten Zentrierkopf 24, der in eine Bohrung 25 der Bodenplatte 26 des Rechenstabes eingelassen ist. Der Zentrierkopf kann zum Beispiel mit einem Gewindezapfen 27 in ein Innengewinde 28 des Schallrohres 4 eingeschraubt sein.

Am oberen Ende des Schallrohres ist der Tandemkopf 8 in das Innengewinde 30 eingeschraubt. Er bildet den Sender und Empfänger für Ultraschallstrahlen mit Frequenzen im Bereich von 40 bis 80 kHz. Dort ist auch eine Schelle 31 angebracht, die um das Schallrohr 4 greift und mit einer Schraube 32 an einer Versteifungswand 33 im Inneren des Rechenstabes 20 befestigt ist.

Wie die Fig. 4 zeigt, sind zwischen dem Schallrohr 4 und mindestens der Vorderseite 21 des Rechenstabes 20 über die Länge verteilte Stützbleche 35 vorgesehen. Sie sorgen dafür, daß Verformungen, wie sie vor allem bei dem Versuch eines gewaltsamen Eindringens an dem Rechenstab 20 entstehen können, schon bei kleinen Auslenkungen auf das Schallrohr 4 übertragen werden. Dieses wird dann verformt, so daß der durch die gestrichelte Linie 9 angedeutete Strahlengang zwischen dem Sender des Ultraschallkopfes 8, der Reflektorplatte 22 und dem im Tandemkopf 8 ebenfalls enthaltenen Empfänger unterbrochen wird. Daraufhin wird ein Signal ausgelöst, das den Eindringversuch am Rechenstab 20 anzeigt.

Im Inneren des Schallrohres 4 ist zum Beispiel in der Mitte eine Lochblende 37 angebracht. Sie verkleinert den Durchtrittsquerschnitt auf zum Beispiel 100 mm^2 , d.h. etwa $1/5$ des Schallrohrquerschnitts und erhöht die Ansprechempfindlichkeit der Überwachungsstrecke

durch die Unterdrückung von am Rand verlaufenden Störstrahlungen, die sich aus einer Streuung von Sender und Empfänger bzw. Reflektorplatte ergeben können. Solche Lochblenden können auch mehrfach über die Länge des Schallrohres 4 verteilt sein.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 8 ist der Tandemkopf 8 in einer Halterung 40 befestigt, die dem oberen Ende des anhand der Fig. 4 beschriebenen Schallrohres 4 entspricht. Die Halterung ist mit einer Schraube 41 an der Zwischenwand 33 angebracht. Die Reflektorplatte wird hier von der ebenen Oberseite 43 eines Gewindestiftes 44 gebildet, der in eine mit der Bodenplatte 26 verschraubte Halterung 45 eingeschraubt ist. Auf ein besonderes Schallrohr ist hier verzichtet. Durch die aus den Fig. 7 und 10 ersichtliche erhöhte Anordnung der Reflektorplatte wird erreicht, daß Schwitzwasser von der reflektierenden Oberseite ablaufen kann, so daß die Reflektorwirkung nicht beeinträchtigt wird.

Der Schallkopf arbeitet bei den Beispielen nach dem Echolotprinzip. Stattdessen könnte aber auch durch eine getrennte Anordnung von Sender und Empfänger eine unmittelbare Überwachung des Strahlenganges erreicht werden. In jedem Fall sollen damit folgende Veränderungen erfaßt werden:

- Verbiegen des Schallrohres 4 bzw. des Rechenstabes 20.
- Wassereinbruch im Rechenstab durch dessen Beschädigung.
- Drahtbruch oder Beschädigung der für den Ultraschallkopf erforderlichen elektrischen Leitungen.

Die Überwachung nach dem Echolotprinzip erfaßt zur Erkennung der vorgenannten Veränderungen vorzugsweise

eine Änderung von Signallaufzeit und Amplitude der einzelnen Meßstellen.

Für die in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Anordnungen mit mehreren benachbarten Überwachungsstrecken 3 können die Schallköpfe in den einzelnen Schallrohren gemeinsam mit einem Frequenzgenerator bei Veränderung der Puls-Pausen-Verhältnisse mittels Zufallsgenerator angesteuert werden. Als Variante ist auch eine wechselweise Gruppenansteuerung möglich. Hierbei werden die Schallköpfe 8 in Gruppen aufgeteilt und wechselweise in insbesondere variablen Zeitabständen angesteuert.

9 Patentansprüche

10 Figuren

Patentansprüche

1. Überwachbare Sperre, insbesondere für den Objektschutz an Kernkraftwerken, mit einer linienhaften Überwachungsstrecke, die ab einer definierten Verformung und/oder bei einer Zerstörung der Sperre ein Signal gibt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Überwachungsstrecke (3) von einem Ultraschallstrahl (9) gebildet wird, der innerhalb der unbeschädigten Sperre (1, 2) von einem Sender (8) zu einem Empfänger (8) verläuft, und daß die Unterbrechung des Ultraschallstrahls (9) das Signal auslöst.
2. Sperre 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 der Ultraschallstrahl (9) mit Hilfe eines Reflektors (7) vom Sender (8) zum Empfänger (8) geführt wird.
3. Sperre nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß Sender und Empfänger als Tandem-Ultraschallkopf (8) am einen Ende der Überwachungsstrecke (3) und der Reflektor (7) am anderen Ende der Überwachungsstrecke (8) angeordnet sind.
4. Sperre nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Überwachungsstrecke (3) durch ein Schallrohr (4) verläuft, das in die Sperre (1, 2) eingelassen ist.
5. Sperre 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 das Schallrohr (4) Lochblenden (37) enthält.
6. Sperre nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h g e -

k e n n z e i c h n e t, daß das eine Ende des Schall-
rohres (4) mit einer Reflektorplatte (22) verschlos-
sen ist, und daß die dem Rohrinneeren abgekehrte Sei-
te der Reflektorplatte (22) als Zentrierkopf (24)
5 dient, mit dem das Schallrohr (4) in der Sperre fest-
gelegt ist.

7. Sperre nach Anspruch 4, 5 oder 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß das Schallrohr (4)
10 durch mehrere, über seine Länge verteilte Stützen (35)
mit der Sperre verankert ist.

8. Sperre nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit mehre-
ren benachbarten Überwachungsstrecken in einer flächen-
15 haften Sperre, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Überwachungsstrecken (3) in zeitlicher Folge
wirksam gemacht werden.

9. Sperre nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n -
20 z e i c h n e t, daß die Überwachungsstrecken (3)
mit Hilfe eines Zufallsgenerators angesteuert und/oder
wirksam gemacht werden.

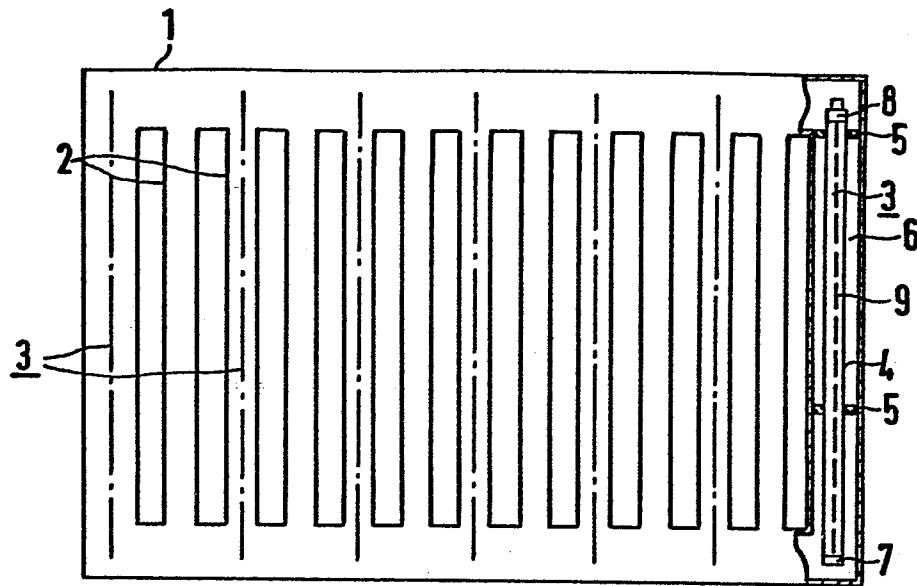


FIG 1

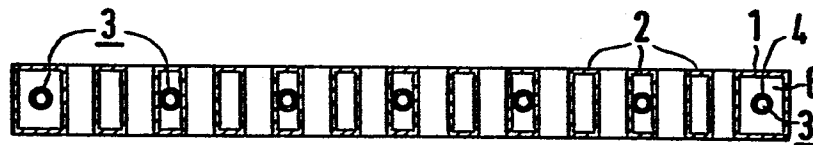


FIG 2

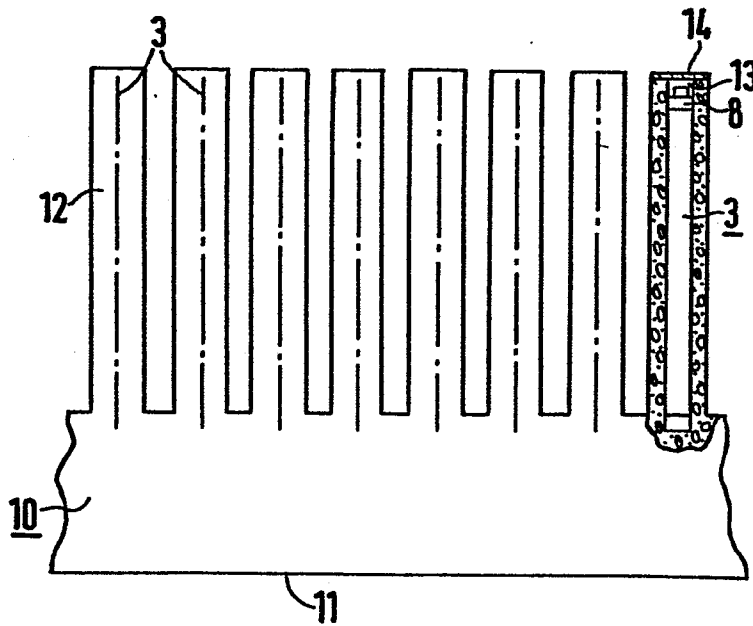


FIG 3

2/2

83 P 6019

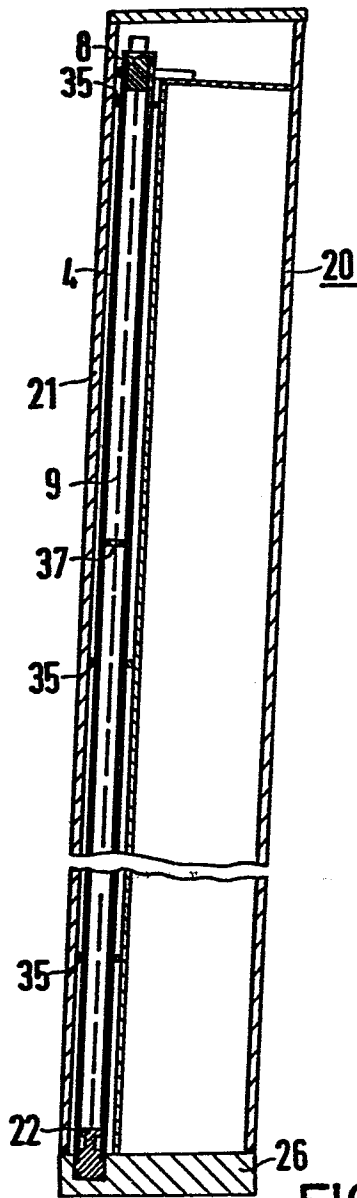


FIG 4

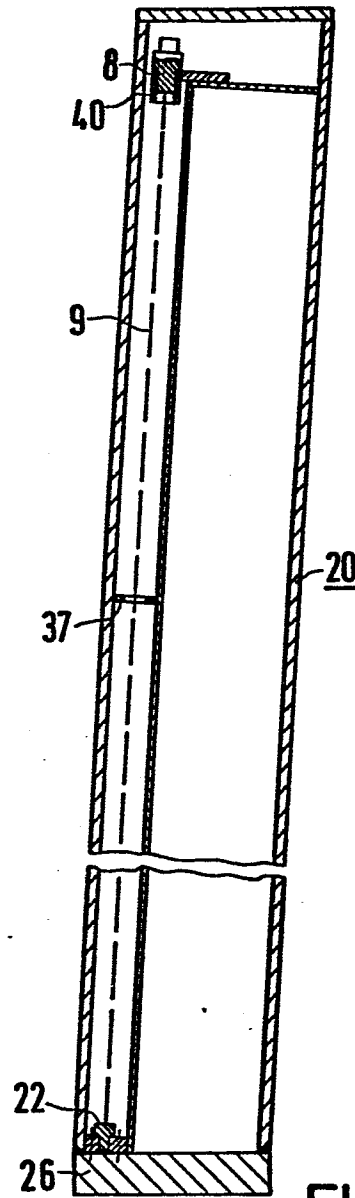


FIG 8



FIG 5

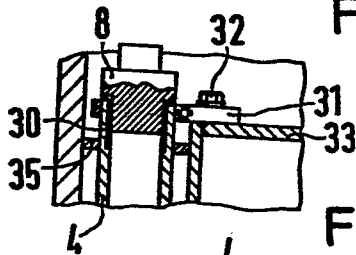


FIG 6

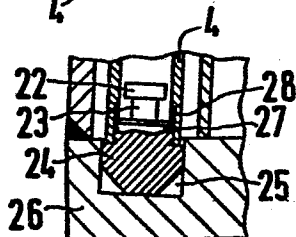


FIG 7

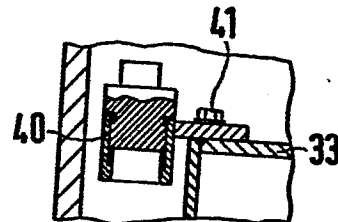


FIG 9

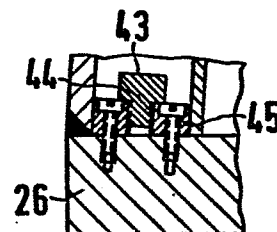


FIG 10



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
D, A	DE-C-2 653 056 (BOCHUMER EISENHÜTTE HEINTZMANN GMBH & CO.) * Figur 2; Spalte 5, Zeilen 1-19 *	1	G 08 B 13/12 G 08 B 13/16
X	--- US-A-2 220 427 (H.A.R. ROMANUS) * Figur 3; Patentansprüche 1,6; Seite 2, Zeilen 5-30 *	1	
A		2	
A	--- DE-B-1 269 922 (LICENTIA-PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) * Figur 1; Spalte 3, Zeilen 30-38 *	1,4	
A	--- DE-U-7 830 696 (C. MALKMUS-DÉRNEMANN) * Figur 1; Patentanspruch 1 *	4	G 08 B 13/00 E 06 B 9/00
A	--- DE-A-2 646 160 (CERBERUS AG) * Seite 8, Absatz 2 *	3	
A	--- DE-A-3 129 841 (DORNIER SYSTEM GMBH) * Patentanspruch *	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 12-07-1984	Prüfer BEYER F
<div><div><p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p><p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p><p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p><p>A : technologischer Hintergrund</p><p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p><p>P : Zwischenliteratur</p><p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p></div><div><p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p><p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p><p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p><p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p></div></div>			