



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

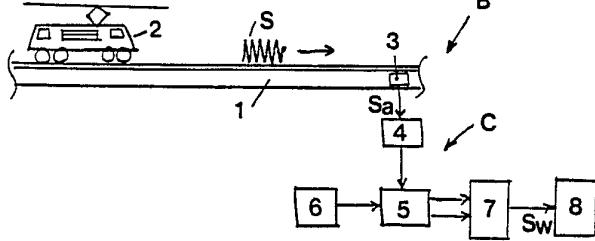
(51) Internationale Patentklassifikation 5 :  B61L 1/06, 23/06, 29/22	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/10584  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juli 1991 (25.07.91)
---	----	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00001  (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Januar 1991 (03.01.91)	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Mit geänderten Ansprüchen.</i>
(30) Prioritätsdaten: 96/90-2 12. Januar 1990 (12.01.90) CH	
(71)(72) Anmelder und Erfinder: MÜLLER, Bruno [CH/CH]; Lettenstrasse 25, CH-9507 Stettfurt (CH).	

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

(54) Title: ARRANGEMENT FOR IDENTIFYING AN OBJECT BY MEANS OF STRUCTURE-BORNE NOISE, AND USE OF SAID ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR FESTSTELLUNG EINES OBJEKTES MITTELS KÖRPERSCHALL, SOWIE DEREN VERWENDUNG



#### (57) Abstract

To identify an object (2) which emits structure-borne noise onto a base, for example a railway vehicle approaching a track construction site, the vibrations (S) generated by the structure-borne noise are detected by a structure-borne noise recorder (2) attached to a rail (1) and are processed by an evaluation circuit (C). A warning signal (Sw) is emitted when the intensity of the output signal (Sa) from the recorder constantly increases, for example when the intensity exceeds given threshold values in a suitable frequency range in predetermined times; in other words, constantly swelling noise propagated in the rails (1) is evaluated as a reliable criterion for emitting a warning signal that indicates an approaching train.

#### (57) Zusammenfassung

Zur Feststellung eines Körperschall an eine Unterlage abgebenden Objektes (2), z.B. eines an eine Gleisebauanstelle heranahenden Eisenbahn-Fahrzeuges, werden die erzeugten Körperschallschwingungen (S) mittels eines z.B. an einer Schiene (1) fest angebrachten Körperschall-Aufnehmers (2) detektiert und mit einer Auswerteschaltung (C) derart verarbeitet, dass ein Warnsignal (Sw) ausgelöst wird, wenn die Intensität des Aufnehmer-Ausgangssignales (Sa) stetig zunimmt, z.B., wenn die Intensität in einem geeigneten Frequenzbereich in vorgegebenen Zeiten bestimmte Schwellenwerte durchschreitet, d.h. das stetig anschwellende, in den Schienen (1) weitergeleitete Geräusch wird als sicheres Kriterium für einen nahenden Zug zur Warnsignalgabe ausgewertet.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

- 1 -

Anordnung zur Feststellung eines Objektes mittels  
Körperschall, sowie deren Verwendung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Feststellung eines Objektes mit einem Körperschall-Aufnehmer zur Detektion des vom Objekt erzeugten und in einem schallleitenden Medium zum Aufnehmer übertragenen Körperschalles, und mit einer Auswerteschaltung, welche vom Aufnehmer ein Ausgangssignal empfängt und ein Warnsignal abgibt, wenn dieses Ausgangssignal vorgegebene Kriterien erfüllt, sowie eine Verwendung dieser Anordnung, insbesondere zur Feststellung eines herannahenden Fahrzeuges.

- 2 -

### Stand der Technik

Eine solche Anordnung ist beispielsweise aus der CH 643 078 bekannt. Sie dient zur Feststellung eines Einbrechers beim Versuch, eine Wand oder Tresortür zu durchbrechen, indem die in der Mauer, Wand oder Tür als schalleitendem Medium zum Körperschall-Aufnehmer übertragenen Körperschall-Schwingungen detektiert und von der Auswerteschaltung verarbeitet werden. Die Signal-Auswertung bei dieser Anordnung erfolgt so, dass die bei einem Einbruchversuch auftretenden Schwingungen sicher von Störschwingungen aus der Umgebung unterschieden werden und eine fehlerhafte Alarmsignalgabe vermieden wird. Hierbei wird angestrebt, eine Signalgabe so lange zu unterdrücken, bis sichergestellt ist, dass der empfangene Körperschall wirklich von einem Einbruchversuch verursacht wurde.

Für andere Verwendungen, bei denen beispielsweise ein Objekt, das einen Körperschall mit stetig zunehmender oder abnehmender Intensität erzeugt, auf jeden Fall signalisiert werden muss, wobei eine durch allfällige Störschwingungen verursachte kurzezeitige fehlerhafte Signalgabe durchaus zugelassen werden kann, eignen sich die genannten vorbekannten Anordnungen nur bedingt. Für derartige Fälle bevorzugte man bisher eine rein menschliche Ueberwachung, die häufig unzuverlässig ist und häufig zu schweren Unfällen führte.

- 3 -

### Darstellung der Erfindung

Die Erfindung setzt sich die Aufgabe, die genannten Anordnungen zur Feststellung eines Objektes mittels des vom Objekt erzeugten Körperschalls derart weiterzubilden, dass auch ein Objekt mit stetig zunehmender oder abnehmender Intensität des erzeugten Körperschalls in jedem Fall und auch bei Vorliegen von anderweitigen Störschwingungen sicher signalisiert wird.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Auswerteschaltung eingerichtet ist, ein Signal an eine Warneinrichtung zu geben, wenn das Ausgangssignal des Körperschall-Aufnehmers in einer vorgegebenen Zeit eine vorgegebene Intensitätsänderung aufweist, z.B. wenn die Intensität zwischen zwei Zeitpunkten einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet.

Vorteilhaft ist es, wenn die Auswerteschaltung die Intensität periodisch in regelmässigen Zeitabständen mittels eines Komparators prüft und ein Warnsignal auslöst, falls zwischen mindestens zwei aufeinander folgenden Messzeitpunkten die Intensität einen Schwellenwert überschritten hat, und wenn das Warnsignal so lange gehalten wird, bis die Intensität zwischen zwei späteren Messzeitpunkten wieder unter einen vorgegebenen Schwellenwert abgesunken ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn mehrere Schwellenwerte vorgesehen sind, und ein Warnsignal dann ausgelöst wird, wenn die Intensität des Körperschalls

- 4 -

in einem spezifischen Frequenzbereich in vorbestimmten Zeitabständen nacheinander die beiden Schwellenwerte durchschritten hat, was ein untrügliches Zeichen für ein Objekt mit stetig zunehmender Intensität des erzeugten Körperschalls ist.

#### Gewerbliche Anwendung

Eine derartige Anordnung lässt sich mit Vorteil z.B. für den Nachweis eines herannahenden Fahrzeuges verwenden. Insbesondere ist sie zum Nachweis eines Schienenfahrzeuges, z.B. eines Eisenbahnzuges oder einer Lokomotive auf einem Geleise geeignet, um z.B. eine Geleisebau-Equipe vor einem herannahenden Zug zu warnen oder rechtzeitig eine Barriere an einem Strassenübergang zu schliessen und wieder zu öffnen. Die Körperschall-Aufnehmer sind dabei an den Schienen angebracht und registrieren den vom Zug erzeugten und über die Schienen zum Messort übertragenen Körperschall, dessen Intensität beim Herannahen eines Zuges stetig zunimmt. Die spezielle Signalauswertung sorgt dabei dafür, dass mit grösstmöglicher Sicherheit ein Warnsignal ausgelöst wird, auch wenn Störgeräusche vorhanden sind, dass aber trotzdem eine gewisse Selektivität gewährleistet ist, so dass ein Unfall mit in der Regel katastrophalen Folgen mit grösserer Sicherheit vermieden werden kann, als wenn man sich auf eine häufig unzuverlässige menschliche Beobachtung verlässt, insbesondere unter ungünstigen Wetterbedingungen, wie Nebel, oder bei Uebermüdung oder sonstigem Fehlverhalten des Wachpersonals.

- 5 -

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird an Hand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung zur Signalisierung eines herannahenden Zuges an einer entfernten Geleisebaustelle mit einer zugehörigen Auswerteschaltung in schematischer Darstellung,

Fig. 2 ein Funktionsdiagramm für die Signalauswertung zur Warnsignalgabe, und

Fig. 3 ein Funktionsdiagramm einer anderen Signalauswerteschaltung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

In Figur 1 ist eine Anordnung zur Feststellung eines Objektes in der Form eines auf einem Geleise 1 an eine Geleisebaustelle B herannahenden Zuges 2 gezeigt. Der Zug 2 oder die Lokomotive erzeugt in den Schienen 1 ein charakteristisches Körperschall-Geräusch, das über die Schienen als schalleitendes Medium mit Schallgeschwindigkeit, d.h. mit einigen km/sec vom Zug 2 zur Baustelle B weitergeleitet wird. Dort ist an einer oder an beiden Schienen ein Körperschallaufnehmer 3 fest, d.h. in gutem schalleitenden Kontakt angebracht. Zweckmäßig ist es, einen Schallaufnehmer mit einem piezoelektrischen akustisch/elektrischen Wandler vorzusehen, oder einen Körperschallaufnehmer anderer bekannter Ausführung. Dieser Aufnehmer 3 gibt ein elektrisches

- 6 -

Ausgangssignal ab, das einer Signalauswerteschaltung C zugeleitet wird.

Die Auswerteschaltung C weist an ihrem Eingang ein Frequenzglied 4 auf, das einen Frequenzdurchlassbereich aufweist, der an das Frequenzspektrum eines fahrenden Zuges angepasst ist und vorzugsweise im kHz-Bereich gewählt wird. Dadurch wird das von einem Zug in den Schienen erzeugte Geräusch sicher erfasst, Störgeräusche anderer Frequenz, z.B. niederfrquente Bodenerschütterungen jedoch eliminiert und von der Auswertung ferngehalten.

Zweckmässig ist es, den Körperschalllaufnehmer 4 akustisch nach aussen zu isolieren, um die Uebertragung von Störgeräuschen über die Luft zu blockieren.

Das Ausgabgssignal wird dann einem Zeitdiskriminatot 5 zugeleitet, der von einem Taktgeber 6 angesteuert wird. Der Zeitdiskriminatot erzeugt zwei Ausgangssignale für die Intensität des aufgenommenen Körperschalls in dem gewählten Frequenzbereiches zu zwei verschiedenen Zeitpunkten. Diese beiden gegeneinander zeitverschobenen Signale gelangen an die Eingänge eines Komparators 7, der fortlaufend die Intensitäten jeweils zweier aufeinander folgender Signalintensitäten miteinander vergleicht und an eine Warneinrichtung 8 ein Signal gibt, sobald sich die beiden Intensitäten um ein vorgegebenes Mass unterscheiden. Dabei kann es sich um die Auslösung oder Einschaltung eines Warnsignales für die Bauequipe handeln, wenn die Intensität bei Annäherung eines Zuges um ein bestimmtes Mass

- 7 -

angestiegen ist, oder um die Rückstellung oder Abschaltung des Warnsignales bei Absinken der Intensität bei einem sich entfernenden Zuges.

Figur zeigt ein Beispiel eines Funktionsschemas der Auswerteschaltung C. Die Kurve zeigt den zeitlichen Verlauf der Intensität I des Ausgangssignales des Aufnehmers 3 im gewählten Frequenzbereich. Der Komparator 7 der Auswerteschaltung vergleicht die Intensitäten zu jeweils aufeinander folgenden Zeitpunkten  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  ...etc., und stellt insbesondere fest, ob bei zwei Zeitpunkten ein vorgegebener Schwellenwert T überschritten wurde. Bei dem dargestellten Beispiel wurde zwar kurzzeitig zwischen den Messzeiten  $t_1$  und  $t_2$  der Schwellenwert T überschritten, z.B. infolge einer kurzzeitigen Einwirkung wie einem Schlag auf die Schiene, jedoch liegt die Intensität bei beiden Messzeiten unterhalb des Schwellenwertes, so dass in diesem Falle kein Warnsignal ausgelöst wird. Zwischen den Messzeiten  $t_2$  und  $t_3$  steigt jedoch die Intensität allmählich an und durchquert zwischen  $t_2$  und  $t_3$  den Schwellenwert T. In diesem Falle wird also bei  $t_3$  ein Warnsignal ausgelöst, das einen herannahenden Zug signalisiert. Solange dann die Intensität bei den folgenden Messzeiten oberhalb der Schwelle T bleibt, wird das Warnsignal gehalten, auch wenn es, wie zwischen  $t_4$  und  $t_5$  gezeigt, kurzzeitig wieder unter die Schwelle T absinken sollte. Erst wenn die Intensität allmählich abnimmt, wie zwischen  $t_6$  und  $t_7$  dargestellt, wird das Warnsignal zurückgestellt, als Zeichen dafür, dass sich der Zug wieder entfernt hat.

- 8 -

Fig. 3 zeigt an Hand eines analogen Funktionsschemas eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung. Hierbei sind zwei gestaffelte Schwellenwerte T1 und T2 für die Intensität I vorgesehen. Solange die Intensität unterhalb der unteren Schwelle T1 bleibt, erfolgt keine Reaktion. Wenn zu zwei Messzeiten t1 und t2 die untere Schwelle überschritten wurde, wird zunächst ein Vorwarnsignal ausgelöst, z.B. eine Warneinrichtung aktiviert und betriebsbereit gemacht. Bei Absinken der Intensität unter die Schwelle T1 zum Zeitpunkt t4 wird das Vorwarnsignal wieder zurückgestellt, bis es z.B. zum Zeitpunkt t5 infolge abermaligen Überschreitens der Schwelle wiederum aktiviert wird. Erfolgt dann ein weiterer Anstieg der Intensität bis über den oberen Schwellenwert T2, z.B. zur Messzeit t6, so wird zu diesem Zeitpunkt das Hauptwarnsignal ausgelöst und damit das Herannahen eines Zuges signalisiert.

Die Auswertesachaltung C kann im Rahmen des Erfindungs-gedankens auch anders aufgebaut sein. Um ihre Funktion zu erfüllen, muss sie eingerichtet sein, eine vorgegebene Erhöhung (oder Abnahme) des Ausgangssignals des Körperschallaufnehmers in einem vorgegebenem Zeitraum zu signalisieren. Mit Vorteil kann die Auswertung auch mit einem Mikroprozessor vorgenommen werden. Anstatt digital kann die Auswertung auch analog durchgeführt werden. Z.B. kann der Diskriminator 5 bei Überschreitung einer unteren Schwelle T1 einen Zeitschalter aktivieren, der nach Ablauf einer vorgegebenen Verzögerungszeit den Diskriminator veranlasst, zu prüfen, ob das Signal zu diesem Zeitpunkt die obere Schwelle T2 überschritten hat, oder innerhalb eines bestimmten Zeitfensters diese Schwelle T2 überschreitet.

- 9 -

Es ist auch vorteilhaft, an beiden Schienen eines Geleises je einen Körperschallaufnehmer vorzusehen, wobei die Signale beider Aufnehmer in einer Torschaltung verarbeitet werden, vorzugsweise mit einem ODER-Tor, so dass in jedem Fall ein Signal gegeben, wenn einer der Aufnehmer aus irgendeinem Grund kein Signal liefern sollt, oder aber mit einem UND-Tor, um Störungen durch zufällige Schallschwingen in nur einer Schiene zu eliminieren.

Es sei bemerkt, dass sich die Erfindung auch zur Feststellung anderer Objekte verwenden lässt, sofern diese an einem entfernten Messort Körperschall mit stetig zunehmender Intensität verursachen, z.B. zur Signali-sation der Annäherung von Strassenfahrzeugen, z.B. Kettenfahrzeugen an einen bestimmten Ort durch Detektion der Bodenerschütterungen, und zur Auslösung entsprechender Massnahmen

- 10 -

Patentansprüche

1. Anordnung zur Feststellung eines Objektes (2) mit einem Körperschall-Aufnehmer (3) zur Detektion der vom Objekt (2) erzeugten und in einem schalleitenden Medium (1) zum Aufnehmer (3) übertragenen Körperschalles (S), und mit einer Auswerteschaltung (C), welche vom Aufnehmer (3) ein Ausgangssignal empfängt und ein Warnsignal (8) abgibt, wenn dieses Ausgangssignal vorgegebene Kriterien erfüllt, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) eingerichtet ist, ein Signal (Sw) an eine Warneinrichtung (8) zu geben, wenn das Ausgangssignal (Sa) des Körperschall-Aufnehmers (3) in einer vorgegebenen Zeit eine vorgegebene Intensitätsänderung aufweist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) einen Komparator (7) aufweist, welcher die Intensität des Ausgangssignales (Sa) zu mindestens zwei verschiedenen Zeitpunkten vergleicht und ein Warnsignal (Sw) auslöst, wenn die Intensitätsänderung zwischen den beiden Zeitpunkten ( $t_2$ ,  $t_3$ ) über einen vorgegebenen Schwellenwert (T) angestiegen ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) eingerichtet ist, die Intensität des Ausgangssignales (Sa) in regelmässigen Zeitabständen ( $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3\dots$ ) festzustellen und ein Warnsignal (Sw) festzuhalten, bis die Intensität wieder unter die Schwelle (T) abgesunken ist.

- 11 -

4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) eingerichtet ist, die Intensität des Ausgangssignales (Sa) zu mehreren Zeitpunkten festzustellen und ein Vorwarnsignal auszulösen, wenn die Intensität des Ausgangssignales (Sa) zwischen einem ersten und einem zweiten Zeitpunkt einen vorgegebenen unteren Schwellenwert (T1) überstiegen hat, und ein Hauptsignal auzulösen, wenn die Intensität zwischen zwei weiteren Zeitpunkten einen vorgegebenen zweiten, höheren Schwellenwert (T2) überschritten hat.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) ein Frequenzfilter (4) aufweist, dessen Frequenzdurchlassbereich dem Frequenzbereich der von dem festzustellenden Körperschallschwingungen (S) entspricht.

6. Verwendung der Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 5 zur Feststellung eines herannahenden, an einen Untergrund (1) als schalleitendes Medium Körperschallschwingungen (S) abgebenden Fahrzeuges (2).

7. Verwendung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (2) ein Schienenfahrzeug, z.B. ein Eisenbahnfahrzeug oder dergleichen ist, und dass als schalleitendes Medium wenigstens eine Schiene (1) dient, auf der sich das Fahrzeug bewegt.

- 12 -

8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet dass als schalleitendes Medium (1) mehrere Schienen dienen, auf denen sich das Fahrzeug bewegt, und dass an jeder Schiene ein Körperschall-Aufnehmer (2) vorgesehen ist, wobei die Ausgangssignale (Sa) der Aufnehmer (2) in einer Torschaltung miteinander verbunden sind.

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**

[beim Internationalen Büro am 12. Juni 1991 (12.06.91) eingegangen;  
ursprüngliche Ansprüche 1-8 durch geänderte Ansprüche 1-7  
ersetzt; alle weiteren Ansprüche unverändert (2 Seiten)]

1. Anordnung zur Feststellung eines Objektes (2) mit einem Körperschall-Aufnehmer (3) zur Detektion der vom Objekt (2) erzeugten und in einem schalleitenden Medium (1) zum Aufnehmer (3) übertragenen Körperschalles (S), und mit einer Auswerteschaltung (C), welche vom Aufnehmer (3) ein Ausgangssignal empfängt und ein Warnsignal (8) abgibt, wenn dieses Ausgangssignal vorgegebene Kriterien erfüllt, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) einen Komparator (7) aufweist, welcher die Intensität des Ausgangssignales (Sa) des Körperschall-Aufnehmers (3) zu mindestens zwei verschiedenen Zeitpunkten vergleicht und ein Warnsignal (Sw) an eine Warneinrichtung (8) abgibt, wenn die Intensitätsänderung zwischen den beiden Zeitpunkten ( $t_2$ ,  $t_3$ ) über einen vorgegebenen Schwellenwert (T) angestiegen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) eingerichtet ist, die Intensität des Ausgangssignales (Sa) in regelmässigen Zeitabständen ( $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3\dots$ ) festzustellen und ein Warnsignal (Sw) festzuhalten, bis die Intensität wieder unter die Schwelle (T) abgesunken ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) eingerichtet ist, die Intensität des Ausgangssignales (Sa) zu mehreren Zeitpunkten festzustellen und ein Vorwarnsignal auszulösen, wenn die Intensität des Ausgangssignales (Sa) zwischen einem ersten und einem zweiten Zeitpunkt einen vorge-

gebenen unteren Schwellenwert (T1) überstiegen hat, und ein Hauptsignal auzulösen, wenn die Intensität zwischen zwei weiteren Zeitpunkten einen vorgegebenen zweiten, höheren Schwellenwert (T2) überschritten hat.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (C) ein Frequenzfilter (4) aufweist, dessen Frequenzdurchlassbereich dem Frequenzbereich der von dem festzustellenden Körperschallschwingungen (S) entspricht.

5. Verwendung der Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 4 zur Feststellung eines herannahenden, an einen Untergrund (1) als schalleitendes Medium Körperschallschwingungen (S) abgebenden Fahrzeuges (2).

6. Verwendung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (2) ein Schienenfahrzeug, z.B. ein Eisenbahnfahrzeug oder dergleichen ist, und dass als schalleitendes Medium wenigstens eine Schiene (1) dient, auf der sich das Fahrzeug bewegt.

7. Verwendung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet dass als schalleitendes Medium (1) mehrere Schienen dienen, auf denen sich das Fahrzeug bewegt, und dass an jeder Schiene ein Körperschall-Aufnehmer (2) vorgesehen ist, wobei die Ausgangssignale ( $S_a$ ) der Aufnehmer (2) in einer Torschaltung miteinander verbunden sind.

1 / 1

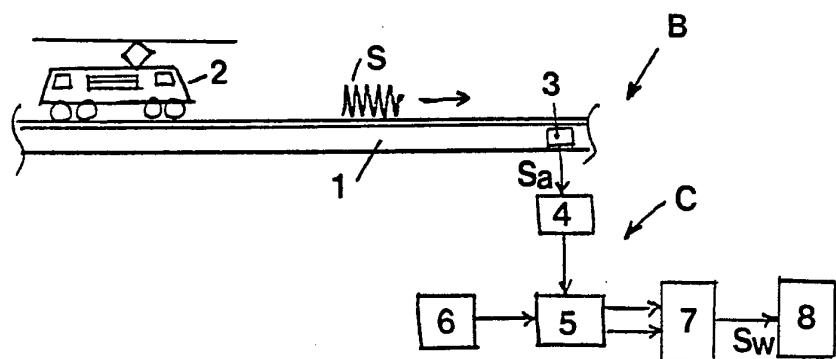


FIG.1

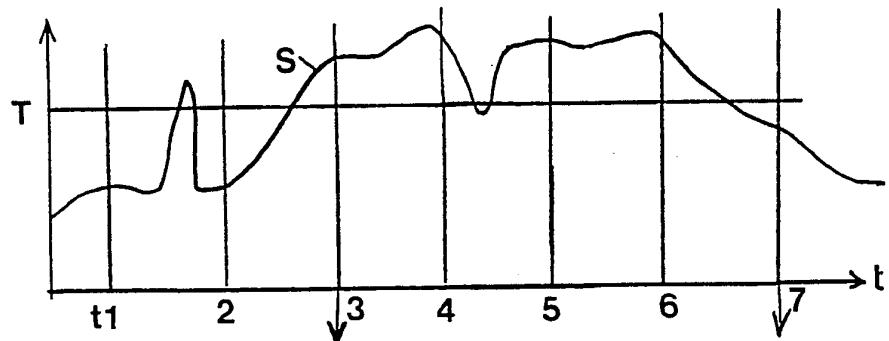


FIG.2

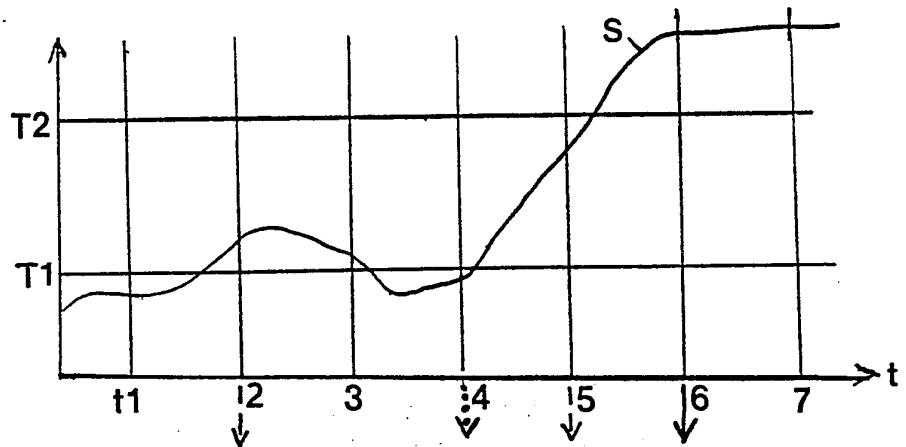


FIG.3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 91/00001

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.<sup>5</sup> B 61 L 1/06, 23/06, 29/22

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ?

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. <sup>5</sup>	B 61 L, G 08 G

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched \*

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. 13
X	Derwent's abstract, No. 84-229 866/37, SU 1066868, publ. week 8437, LAZARENKO YU V	1,6,7
A	--	2-5,8
X	Derwent's abstract, No. 84-229 865/37, SU 1066867, publ. week 8437, MOSGIPROTRANS RES	1,6,7
A	--	2-5,8
X	EP, A1, 0024978 (SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS) 11 March 1981, see page 8, line 16 - line 20	1,5
A	--	2-4,6-8
A	CH, A5, 643078 (CERBERUS AG) 15 May 1984, see page 3, line 33 - line 21	1,2,5
-----		

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search  
**16 April 1991 (16.04.91)**

Date of Mailing of this International Search Report  
**24 May 1991 (24.05.91)**

International Searching Authority

Signature of Authorized Officer

**European Patent Office**

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.PCT/CH 91/00001

SA 43112

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 23/03/91.  
The European Patent office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A1- 0024978	11/03/81	AT-E- FR-A-B-	8231 2463707	15/07/84 27/02/81
CH-A5- 643073	15/05/84	FR-A-B- JP-A- NL-A- US-A-	2443108 55076494 7908650 4290058	27/06/80 09/06/80 03/06/80 15/09/81

For more details about this annex : see Official Journal of the European patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 91/00001

<b>I. KLASSEKATEGIERUNG DES ANMELDUNGSSTOFFS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben, <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. <sup>5</sup> B 61 L 1/06, 23/06, 29/22		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. <sup>5</sup>	B 61 L, G 08 G	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	Derwent's abstract, Nr. 84-229 866/37, SU 1 066 868, publ. Woche 8437 LAZARENKO YU V	1,6,7
A	---	2-5,8
X	Derwent's abstract, Nr. 84-229 865/37, SU 1 066 867, publ. Woche 8437 MOSGIPROTRANS RES	1,6,7
A	---	2-5,8
X	EP, A1, 0024978 (SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS) 11 März 1981, siehe Seite 8, Zeile 16 - Zeile 20	1,5
A	---	2-4,6-8
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
16. April 1991	24. 05. 91	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	MS M. SOTELO	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH, A5, 643078 (CERBERUS AG) 15 Mai 1984, siehe Seite 3, Zeile 33 - Zeile 21  ---	1,2,5

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.PCT/CH 91/00001**

**SA 43112**

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am **23/03/91**

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A1- 0024978	11/03/81	AT-E- 8231 FR-A-B- 2463707	15/07/84 27/02/81
CH-A5- 643078	15/05/84	FR-A-B- 2443108 JP-A- 55076494 NL-A- 7908650 US-A- 4290058	27/06/80 09/06/80 03/06/80 15/09/81

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82