



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **92118933.8**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B61L 5/06**

Anmeldetag: **05.11.92**

Priorität: **09.11.91 DE 4136881**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.05.93 Patentblatt 93/20**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

Anmelder: **BWG Butzbacher Weichenbau  
GmbH  
Wetzlarer Strasse 101  
W- 6308 Butzbach(DE)**

Erfinder: **Benenowski, Sebastian  
Liebigstrasse 10a  
W- 6308 Butzbach(DE)**  
 Erfinder: **Kais, Alfred  
Gambacher Weg 2  
W- 6302 Lich- Eberstadt(DE)**  
 Erfinder: **Morgenschweis, Otto, Dipl.- Ing.  
Leonhardtstrasse 54  
W- 8905 Mering(DE)**  
 Erfinder: **Nuding, Erich, Dipl.- Ing.(FH)  
Hohekreuzstrasse 63  
W- 7080 Aalen(DE)**  
 Erfinder: **Vogelgsang, Kurt, Dipl.- Ing. (FH)  
Engelsbergstrasse 17  
W- 7255 Rutesheim(DE)**

Vertreter: **Stoffregen, Hans- Herbert, Dr.  
Dipl.- Phys.  
Patentanwalt, Salzstrasse 11 a, Postfach 21  
44  
W- 6450 Hanau (Main) 1 (DE)**

**Verfahren zum Verstellen einer ersten Schiene zu einer zweiten Schiene.**

Es wird ein Verfahren zum Verstellen von vor-  
zugsweise einer auf einem Gleitstuhl verschiebbar  
angeordneten Weichenzunge vorgeschlagen, in die  
zum Anlegen an eine Backenschiene Stellkräfte  
derart eingeleitet werden, daß eine bleibende Ver-  
formung ausgeschlossen wird.

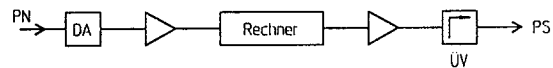


Fig. 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verstellen einer auf einer Unterlage wie Gleitstuhl verschiebbar angeordneten ersten Schiene wie Weichenzunge zu einer zweiten Schiene wie Backenschiene, insbesondere zum Anlegen der Weichenzunge an die Backenschiene, wobei zum Verstellen der ersten Schiene in diese Stellkräfte eingeleitet werden.

Um eine Leichtgängigkeit von Weichenzungen sicherzustellen, können Schmierstoffe benutzt werden. Aus Umweltgründen sollte dies jedoch vermieden werden. Daher sind bereits alternative Vorschläge unterbreitet worden, den Gleitstuhl mit einem zum Beispiel durch Plasma- oder Flamm-spritzverfahren und z. B. Molybdän enthaltendes Gleitmittel zu versehen. Auch hat man zwischen dem Schienenfuß der Weichenzunge und dem Gleitstuhl Gleitbleche angeordnet, um eine Leichtgängigkeit sicherzustellen.

Auch wenn die zuletzt genannten Vorschläge als vollwertiger Ersatz von üblichen Schmierstoffen zu bezeichnen sind, kann hierdurch nicht vermieden werden, daß bei Vorhandensein von Hindernissen zwischen Weichenzunge und Backenschiene ein unzulässiges Verformen ersterer erfolgt, insbesondere dann, wenn sich bei langen Weichenzungen im großen Abstand zum die Stellkräfte einleitenden Antrieb ein Hindernis befindet. Eine entsprechende Verformung kann zu einer unzulässigen Spurveränderung führen, die auszu-schließen ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren der zuvor beschriebenen Art so weiterzubilden, daß insbesondere bei fehlenden Schmierstoffen die zum Verstellen der Schiene erforderlichen Stellkräfte so einstellbar und regelbar sind, daß sichergestellt ist, daß eine unzulässige Verformung der Schiene insbesondere durch Vorhandensein von Hindernissen zwischen der ersten und zweiten Schiene ausgeschlossen ist. Dabei sollen die Stellkräfte unter Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten eingeleitet werden, ohne daß es aufwendiger Überwachungen bzw. Wartungen bedarf.

Eine Lösung des Problems ist darin zu sehen, daß bei einem Stellvorgang ein Gesamtmittelwert der zum Verstellen der ersten Schiene erforderlichen Stellkräfte bestimmt und daß bei einem weiteren Stellvorgang bei einem Überschreiten des Gesamtmittelwerts multipliziert mit einem Faktor ein Signal ausgelöst und/oder der Stellvorgang unterbunden wird.

Durch diesen Vorschlag erfolgt eine Verstellung der ersten Schiene, insbesondere die Umstellung einer nicht geschmierten Weichenzunge mit einer schwergangsabhängigen Stellkraftsteuerung. Dabei wird davon ausgegangen, daß zur Ermittlung des Gesamtmittelwertes der einzuleiten-

den Stellkräfte die Verstellung der ersten Schiene ungestört erfolgt, daß sich also zwischen den Schienen ein Hindernis nicht befindet.

Ein weiterer besonders hervorzuhebender selbständiger Lösungsvorschlag sieht vor, daß zu Beginn oder kurz nach Beginn der Verstellung der ersten Schiene die Anfangsstellkraft für diese gemessen oder ein Mittelwert der eingeleiteten Stellkraft über einen Verstellweg vorgegebener Länge bestimmt wird und daß bei der weiteren Verstellung der ersten Schiene dann ein Signal abgegeben und/oder die weitere Verstellung unterbunden wird, wenn die sodann eingeleitete Stellkraft die Anfangsstellkraft oder den Mittelwert der Stellkraft jeweils multipliziert mit einem Faktor überschreitet.

Nach diesem Vorschlag werden zwei Stellphasen durchlaufen, wobei in der ersten Stellphase bei einem Stellkraftmaximum die für die Stellphase 2 erforderliche Stellkraft ermittelt wird, d. h. es werden über eine einer Stellstrecke entsprechenden Zeit die Stellkräfte integriert, um hieraus die zulässige Stellkraft für das weitere Verstellen der ersten Schiene zu ermitteln.

Um die einzuleitenden Stellkräfte zu reduzieren, ohne daß Schmierstoffe benötigt werden, und um hierdurch unzulässige Stellkraftänderungen, die grundsätzlich ein Anzeichen für ein Hindernis darstellen, klar erkennen zu können, sieht ein weiterer hervorzuheben Vorschlag der Erfindung vor, daß zur Reduzierung der Reibwerte auf die Stellbewegung eine Pulsation gegeben und/oder die Unterlagen wie Gleitstühle und/oder die zu verstellende Schiene selbst in Schwingung versetzt werden.

Auch besteht die Möglichkeit, beim Verstellen der ersten Schiene diese während des Verstellens einer Reversierbewegung zu unterwerfen, wobei die Stellkräfte der Hin- und der Herbewegung verglichen werden, um dann, wenn die Stellkräfte bei Bewegung in Richtung der Schließstellung gegebenenfalls unter Berücksichtigung eines Faktors größer als die Stellkraft zur anderen Richtung hin sind, hieraus ein Signal abzuleiten und/oder die weitere Stellbewegung zu unterbinden. Dieser Lösungsvorschlag geht von dem Gedanken aus, daß die Reibung zu beiden Seiten grundsätzlich gleich groß ist, jedoch ein die Stellkraft beeinflussendes Hindernis nur zwischen den Schienen vorliegen kann.

Schließlich ist vorgesehen, daß die Reibkraft einschließlich Biegekraft gemessen wird, um hieraus ein Signal für einen Regelkreis abzuleiten, über den die Stellkraft geregelt wird.

Ein weiterer selbständiger Lösungsvorschlag sieht vor, daß die in die erste Schiene einzuleitenden Stellkräfte auf mehrere Antriebe derart aufgeteilt werden, daß die abgegebenen Gesamtstell-

kräfte auf einen konstanten Wert gehalten werden. Dabei sollten die Antriebe einen geringen Abstand zueinander aufweisen, so daß zum Überwinden von zwischen diesen vorhandenen Hindernissen eine so große Kraft zur Erzeugung einer unzulässigen Verformung der ersten Schiene erforderlich wäre, die größer als die konstantgehaltene Gesamtstellkraft ist.

Durch diese Maßnahme erfolgt ein selbständiges Stillstehen oder nahezu Stillstehen der Schienenverstellung, da die Gesamtkraft allein von dem bzw. den Antrieben abgegeben wird, der bzw. die dem Hindernis benachbart sind, so daß ein Verstellen durch die anderen Antriebe nicht mehr möglich ist.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen – für sich und/oder in Kombination –, sondern auch anhand der nachfolgenden weiteren Erläuterungen der Erfindung.

In den erläuternden Zeichnungen ist dargestellt:

Fig. 1 eine Prinzipschaltung für ein Steuerprinzip,

Fig. 2 ein Steuerprinzip mit über die Zeit  $t$  aufgetragener Stellkraft  $P$ ,

Fig. 3 ein weiteres Steuerprinzip mit über die Zeit  $t$  aufgetragener Stellkraft  $P$  und

Fig. 4 eine auf mehrere Antriebe aufgeteilte Stellkraft zum Verstellen einer Schiene.

Nachstehend wird die erfindungsgemäß Lehre an dem Beispiel eines Verstellens einer Weiche erläutert. Dabei wird aus Gründen der Einfachheit nur vom Verstellen einer Weichenzunge zu einer Backenschiene gesprochen, gleichwenn eine Weiche zwei Weichenzungen und zwei Backenschienen umfaßt. Dabei sind die Weichenzungen auf einem nicht geschmierten Gleitstuhl verschiebbar angeordnet.

Um die Weiche zu verstellen, d. h. eine der Weichenzungen von der Backenschiene zu entfernen und die andere Weichenzungen an die andere Backenschiene anzuheften, muß in diese eine Stellkraft eingeleitet werden, die größer als die Summe aus

- Biegekraft der Weichenzunge,
  - Reibkraft zwischen Weichenzunge und Gleitstuhl und
  - Reibkraft der Verschlüsse
- ist.

Die Biegekraft kann für einen Weichentyp als Konstante angenommen werden. Dagegen ist die Reibkraft zwischen Weichenzunge und Gleitstuhl als größere Variable anzunehmen und kann um den Faktor eins bis acht schwanken. Allerdings ist die Reibkraft grundsätzlich größer als die Biegekraft.

Die Reibkraft der Verschlüsse selbst ist klein gegenüber der Reibkraft zwischen Weichenzunge und Gleitstuhl, jedoch gleichfalls variabel.

Die nun in die Weichenzunge zum Verstellen dieser eingeleitete Stellkraft darf zu keiner unzulässigen Verformung der Weichenzunge führen. Dies darf insbesondere dann nicht der Fall sein, wenn sich ein Gegenstand zwischen der Weichenzunge und der Backenschiene befindet.

Nach einem Lösungsvorschlag der Erfindung ist vorgesehen, daß der Weichenantrieb, also die in die Weichenzunge einzuleitende Stellkraft schwerangangsabhängig gesteuert wird.

Das hierzu erforderliche Steuerprinzip ist der Fig. 1 zu entnehmen.

Über einen Druckaufnehmer DA wird die momentane Stellkraft  $P_N$  gemessen und nach Verstärkung des Signals einem Rechner zugeführt, der ein Wert für eine maximale Stellkraft  $P_S$  abgibt. Sollte beim Verstellen der Weichenzunge eine höhere Stellkraft als  $P_S$  erforderlich sein, so wird zum Beispiel bei der Verwendung eines Hydrauliksystems, durch die die Stellkraft erzeugt wird, ein Ventil  $\ddot{U}_V$  geöffnet, so daß hierdurch eine  $P_S$  übersteigende Krafteinleitung zur Verstellung der Weichenzunge nicht möglich ist.

Der Wert  $P_S$  wird nach dem zuvor wiedergegebenen Lösungsvorschlag wie folgt ermittelt.

Wie die Fig. 2 verdeutlicht, wird in einem ersten Stellvorgang die Gesamtstellkraft  $A_1$  über den Stellweg, also über die Zeit  $t$  ermittelt.

Folglich ist

$$A_1 = \int_0^T P_N(t) dt$$

Um die zulässige maximale Stellkraft, die dem eingestellten Maximaldruck des Hydrauliksystems entspricht, zu bestimmen, wird folgende Beziehung zugrundegelegt.

$$P_S = \frac{A_1}{T} \cdot K$$

Hierbei ist  $K$  eine Konstante, die einen Wert zwischen 0,1 und 10, vorzugsweise zwischen 2 und 5 besitzt.

Da bei der Bestimmung von  $P_S$  die die Stellkräfte beeinflussende Biegekraft der Weichenzunge, die Reibkraft zwischen Weichenzunge und Gleitstuhl und die Reibkraft der Verschlüsse eingeht, muß eine maximal zulässige Stellkraft, die zu einer unzulässigen Verformung der Weichenzunge

noch nicht führt, dann überschritten werden, wenn sich ein Gegenstand zwischen der Weichenzunge und der Backenschiene befindet.

Anhand der Fig. 3 soll ein weiterer Lösungsvorschlag der Erfindung verdeutlicht werden. Dabei ist die Stellkraft  $P$  gleichfalls über die Zeit  $t$  aufgetragen.

Zu Beginn eines Verstellvorganges kann die Weichenzunge bis zum maximalen Systemdruck, also Stellkraftmaximum  $P_{S1}$  bewegt. Während der Stellphase 1, die sich über den Zeitraum 0 bis  $T_1$  erstreckt, wird die zum Verschieben erforderliche Stellkraft bestimmt, die von den zuvor beschriebenen Faktoren abhängig ist. Aus dem während der Stellphase 1 ermittelten Integral wird die für die Stellphase 2, also dem eigentlichen Schließvorgang erforderliche maximal zulässige Stellkraft  $P_{S2}$  errechnet, die sich aus folgender Beziehung ergibt:

$$P_{S2} = \frac{\int_0^{T_1} P_N(t) dt}{T_1} \cdot K$$

Hierbei ist  $K$  gleichfalls eine Konstante, die von den individuellen Weichenbedingungen abhängig ist.

Mit anderen Worten wird durch den anhand der Fig. 3 beschriebene Lösungsvorschlag zunächst eine Mittelwertbildung der Stellkraft über die Zeit 0 bis  $T_1$  durchgeführt, um sodann eine Stellkraft  $P_{S2}$  für die Umstellung des Restweges zu bestimmen.

Bei den zuvor beschriebenen Lösungsvorschlägen kann bei ungünstigen Nebenbedingungen, insbesondere bei langen Weichenzungen, der Fall auftreten, daß die zum Überwinden eines Hindernisses insbesondere dann, wenn dieses klein oder im großen Abstand zum Antrieb vorliegt, erforderliche Stellkraft kleiner als  $P_S$  bzw.  $P_{S2}$  ist. Folglich ist eine unzulässige Verformung der Weichenzunge nicht auszuschließen.

Um auch diesen Fall auszuschließen, ist nachstehende und anhand der Fig. 4 zu erläutern – die Lösung vorgesehen.

Die Verstellung einer Weichenzunge (10) zu einer Backenschiene (12) erfolgt über mehrere im Abstand zueinander angeordnete Antriebe, von denen beispielhaft vier dargestellt und mit dem Bezugszeichen (14), (16), (18) und (20) bezeichnet sind. Auch sind die Verbindungen zu den Verschlüssen nicht eingezeichnet.

Die an die Antriebe (14), (16), (18) und (20) abgegebene Gesamtstellkraft  $P_G$  wird während des Verstellens konstant gehalten, d. h.,  $P_G$  teilt sich auf die Antriebe (14), (16), (18) und (20) im erforderlichen Umfang auf. Befindet sich nun zwischen zwei Antrieben, beispielhaft zwischen Antrieb (16) und

(18) ein Hindernis (22), so sind, da der Abstand zu den Angriffspunkten (24) und (26) der Antriebe (16) und (18) gering, folglich erhebliche Kräfte erforderlich, um das Hindernis (22) zu überwinden. Da jedoch die Gesamtstellkraft  $P_G$  konstant ist, versuchen die Antriebe (16) und (18) die gesamte Stellkraft abzugeben. Diese reicht jedoch aufgrund des geringen Abstandes zwischen den Angriffspunkten (24) und (26) und dem Hindernis (22) nicht aus, um das Hindernis zu überwinden. Da gleichzeitig die Antriebe (14) und (20) keine Stellkräfte mehr in die Weichenzunge (10) einleiten können, erfolgt ein automatischer Stillstand der Weichenzungenbewegung.

Durch diese Maßnahmen ist erkennbar ein geringer Steuer- und Überwachungsaufwand erforderlich.

Ergänzend zu den zuvor beschriebenen Maßnahmen kann eine Leichtgängigkeit der Weichenzunge durch Pulsation auf die Stellbewegung bzw. durch in Schwingung versetzter Unterlageplatte bzw. der Elemente, über die die Stellbewegung vorgenommen wird, erfolgen. Hierdurch wird der ermittelte Wert  $P_S$  bzw.  $P_{S2}$  reduziert. Dies wiederum führt dazu, daß ein sicheres Erfassen von Hindernissen möglich wird. Selbstverständlich kann auch oder ergänzend die Weichenzunge in Schwingung versetzt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Verstellen einer auf einer Unterlage wie Gleitstuhl verschiebbar angeordneten ersten Schiene wie Weichenzunge zu einer zweiten Schiene wie Backenschiene, insbesondere zum Anlegen der Weichenzunge an die Backenschiene, wobei zur Verstellung der ersten Schiene in diese Stellkräfte eingeleitet werden,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß bei einem ersten Stellvorgang ein Gesamtmittelwert der zum Verstellen der ersten Schiene erforderlichen Stellkräfte bestimmt wird und daß bei einem weiteren Stellvorgang bei einem Überschreiten des Gesamtmittelwerts multipliziert mit einem Faktor ein Signal ausgelöst und/oder der Verstellvorgang unterbunden wird.

2. Verfahren zum Verstellen einer auf einer Unterlage wie Gleitstuhl verschiebbar angeordneten ersten Schiene wie Weichenzunge zu einer zweiten Schiene wie Backenschiene, insbesondere zum Anlegen der Weichenzunge an die Backenschiene, wobei zur Verstellung der ersten Schiene in diese Stellkräfte eingeleitet werden,

**dadurch gekennzeichnet,**

- daß zu Beginn oder kurz nach Beginn der Verstellung die Anfangsstellkraft gemessen oder ein Mittelwert der eingeleiteten Stellkräfte über einen Verstellweg vorgegebener Länge bestimmt wird und daß bei der weiteren Ver- 5 stellung ein Signal ausgelöst und/oder die weitere Verstellung unterbunden wird, wenn die eingeleitete Stellkraft die Anfangsstellkraft oder den Mittelwert der Stellkraft jeweils multipliziert mit einem Faktor übersteigt. 10
3. Verfahren zum Verstellen einer auf einer Unterlage wie Gleitstuhl verschiebbar angeordneten ersten Schiene wie Weichenzunge zu einer zweiten Schiene wie Backenschiene, insbesondere zum Anlegen der Weichenzunge an die Backenschiene, wobei zur Verstellung der ersten Schiene in diese Stellkräfte eingeleitet werden, 15
- dadurch gekennzeichnet,** 20
- daß die in die Weichenzunge einzuleitenden Stellkräfte auf mehrere Antriebe derart aufgeteilt werden, daß die abgegebenen Gesamtstellkräfte auf einem konstanten Wert gehalten werden. 25
4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, 30
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß beim Verstellen der ersten Schiene ihre Reibkraft zur Unterlage gemessen und hieraus ein Signal abgeleitet und sodann einem die Stellkraft regelnden Regelkreis zugeführt wird.
5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß die erste Schiene während des Verstellens in Schwingung versetzt wird. 40
6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, 45
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß während des Verstellens die Stellkräfte einleitende Elemente in Schwingung versetzt werden.
7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, 50
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß die Unterlage vorzugsweise durch Magnetostriktion in Schwingung versetzt wird.
8. Verfahren nach vorzugsweise einem der vorhergehenden Ansprüche, 55
- dadurch gekennzeichnet,**
- daß die erste Schiene beim Verstellen einer Hin- und Herbewegung unterworfen wird, wobei bei Abweichung der zur Hin- und Herbewegung eingeleiteten Stellkräfte gegebenenfalls unter Berücksichtigung eines Faktors ein Signal ausgelöst und/oder ein weiteres Verstellen der ersten Schiene unterbunden wird.

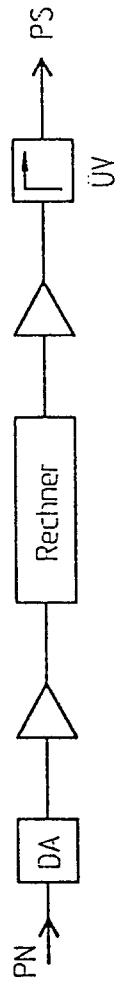


Fig. 1

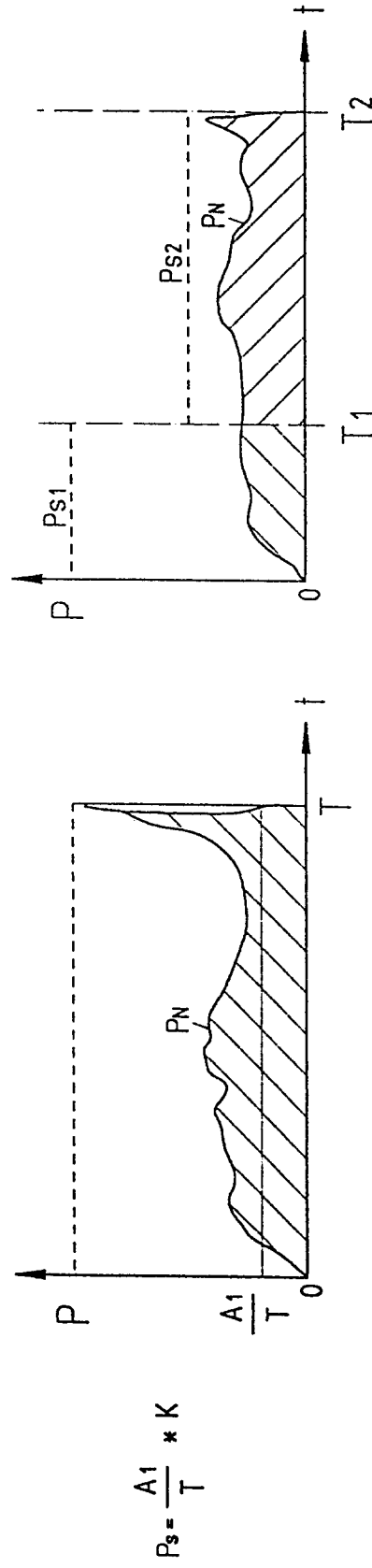


Fig. 2

Fig. 3

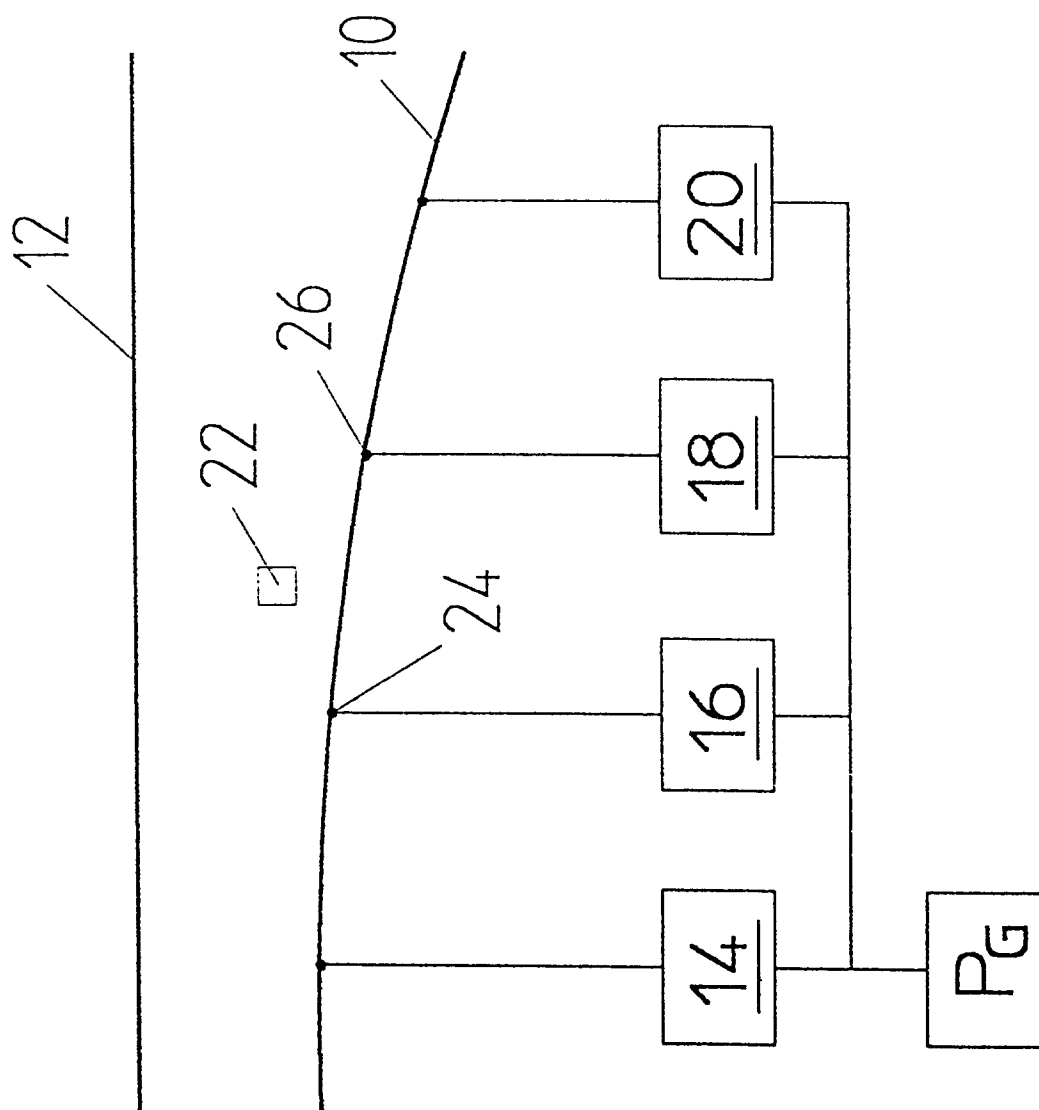


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 8933

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                            | Betrifft Anspruch                              | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A  | DE-A-3 511 891 (SIEMENS AG)<br>* das ganze Dokument *  | 1-8  | B61L5/06                                 |
|  | ---  |  |  |
| A  | EP-A-0 423 638 (GALLENSCHÜTZ METALLBAU)<br>* Zusammenfassung; Ansprüche *<br>* Spalte 8, Zeile 17 - Zeile 23 * | 1-8  |  |
|  | -----  |  |  |
|  |  |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)    |
|  |  |  | B61L                                     |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |  |  |
| Recherchenort<br>DEN HAAG  |  | Abschlußdatum der Recherche<br>22 FEBRUAR 1993 | Prüfer<br>REEKMANS M.V.                  |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |  |  |