



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|  |           |   |
|--|-----------|---|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>5</sup> :</b><br><br><b>G01G 19/12</b> | <b>A1</b> | <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 92/06357</b><br><br><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 16. April 1992 (16.04.92) |
|--|-----------|---|

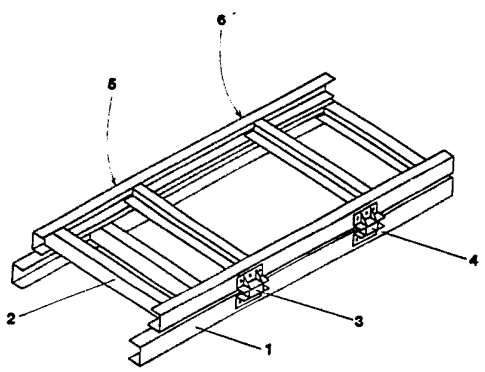
|  |   |
|--|---|
| <p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b>             PCT/CH91/00207</p> <p><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b>   2. Oktober 1991 (02.10.91)</p> <p><b>(30) Prioritätsdaten:</b><br/>3237/90-9                     8. Oktober 1990 (08.10.90)     CH</p> <p><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> WIRTH GALLO MESSTECHNIK AG [CH/CH]; Sonnenbergstrasse 55, CH-8032 Zürich (CH).</p> <p><b>(72) Erfinder; und</b><br/><b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> WIRTH, Johannes [CH/CH]; Sonnenbergstrasse 55, CH-8032 Zürich (CH).</p> <p><b>(74) Anwalt:</b> SALGO, Reinhold, C.; Aretshalde 160, CH-8607 Aathal (CH).</p> | <p><b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/><i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> |
|--|---|

**(54) Title:** LOAD MEASURING DEVICE

**(54) Bezeichnung:** LASTMESSVORRICHTUNG

**(57) Abstract**

A load measuring device has at least three identical dynamometers which together carry the frame (2) and rest for example on the chassis (1) of a lorry. The individual dynamometers comprise a flexion spring (10) that acts as the primary spring of an elastic force reducing system and another flexion spring (17) that acts as the secondary spring of the elastic force reducing system. A force transducer (18) having at least one string that vibrates in the transverse direction is connected between the central section (15) of the flexion spring (10) and the middle of the flexion spring (17), and measures the reduced flow of force through the flexion spring (10) depending on the hardness of the flexion spring (10 and 17). The outer sections (13) of the flexion spring (10) are linked for example to the frame (2), whereas the central section (15) is linked for example to the chassis (1). In the direction of flexion, the flexion spring (10) has a flat ellipse of inertia, i.e. it is essentially harder in the transverse direction than in the direction of flexion, whereas it is relatively soft in relation to moments of torsion around an horizontal axis.



**(57) Zusammenfassung**

Die erfindungsgemässe Lastmessvorrichtung besteht aus mindestens drei gleichen Kraftmessern, die zusammen den Rahmen (2) tragen und beispielsweise auf dem Chassis (1) eines Lastwagens abstützen. Die einzelnen Kraftmesser bestehen aus einer Biegefeder (10), als Primärfeder einer elastischen Untersetzung und einer weiteren Biegefeder (17) als Sekundärfeder der elastischen Untersetzung. Zwischen dem mittleren Abschnitt (15) der Biegefeder (10) und der Mitte der Biegefeder (17) ist ein Kraftaufnehmer (18) mit mindestens einer querschwingenden Saite eingeschaltet, der den nach Massgabe der Härten der Biegefedern (10 und 17) unteretzten Kraftfluss über die Biegefeder (10) misst. Die äusseren Abschnitte (13) der Biegefeder (10) sind beispielsweise mit dem Rahmen (2), der mittlere Abschnitt (15) beispielsweise mit dem Chassis (1) verbunden. Die Biegefeder (10) hat in der Einfederungsrichtung eine flache Trägheitsellipse, ist also in der Querrichtung wesentlich härter als in der Einfederungsrichtung, hingegen verhältnismässig drehweich in bezug auf Drehmomente mit horizontaler Achse.

**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 <sup>+</sup> | 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                        |                 |                                |

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

Lastmessvorrichtung

3 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lastmessvorrichtung für grosse  
Waagbrücken mit mehreren Kraftmessvorrichtungen insbesondere zum Aufbau  
5 auf Lastwagen.

Lastmessvorrichtungen für Lastwagen sind mehrere bekannt. Sie können in  
zwei Gattungen gegliedert werden: Erstens solche, die die Achsbelastungen  
messen; zweitens solche, die zwischen Chassis und Aufbau eingeschaltet  
sind. Die vorliegende Erfindung betrifft also Lastmessvorrichtungen  
10 der zweiten genannten Gattung. Solche Vorrichtungen sind mehrere bekannt,  
so beispielsweise aus WO 85/02587, GB 2 208 935 A, US 4,095,659,  
US 4,020,911, WO 89/08568 und GB 2 220 758 A. Das bei allen genannten  
Vorrichtungen sich stellende Problem ist das Einschalten der Kraftmess-  
vorrichtungen zwischen Fahrzeugchassis und Aufbau. Bei WO 85/02587 und  
15 WO 89/08568 wird dies so gelöst, dass der Aufbau zur Messung auf vier  
Stelzen abgestützt wird, die je eine Kraftmessvorrichtung enthalten,  
wodurch die genannte Erfindung nur noch am Rande zum Stand der Technik  
gehört. In GB 2 208 935 A wirkt die zu messende Last des Fahrzeug-Auf-  
baus auf elastische Elemente; die sich durch Aufbau von Druck- und/oder  
20 Schubspannungen verformenden elastischen Elemente enthalten lineare Dif-  
ferentialtransformatoren, die direkt eine sich verändernde Dimension der  
genannten elastischen Elemente messen. Aus US 4,095 659 und US 4,020,911  
sind Lastmessvorrichtungen bekannt für Langholztransportfahrzeuge, die  
beispielsweise vier Kraftmessvorrichtungen aufweisen. Jede Kraftmessvor-  
25 richtung besteht aus zwei symmetrisch angeordneten Biegefedern, deren  
Einfederung mit Dehnmessstreifen bestimmt wird.

Allen bekannten Lösungen ist gemeinsam, dass ihre Verwendung entweder  
einschneidende Veränderungen am Aufbau des Lastwagens bedingen, oder sie  
nur für spezielle Aufgaben geeignet sind. Sie sind auch allgemein platz-  
30 raubend in vertikaler Richtung.

Die Aufgabe, die mit der vorliegenden Erfindung gelöst werden soll, ist  
die Schaffung einer aus mehreren Kraftmessvorrichtungen bestehende Wäge-  
einrichtung, die ohne wesentliche Eingriffe an der serienmässig gefertig-  
tigten Struktur des Lastwagens zwischen Chassis und Aufbau eingeschaltet  
35 werden kann.

- 1 Ferner soll die erfindungsgemässe Lastmessvorrichtung die Last mit hoher  
Auflösung von mindestens 1/1000 messen, sie soll die Brücke bzw. die  
Aufbauten eines Lastwagens tragen unter Berücksichtigung vertikaler und  
horizontaler Beschleunigungen und die Verbindung Chassis/Aufbau als  
5 Punkt-Verbindungen grosser Härte in allen Richtungen und mässiger Dreh-  
härte in allen Richtungen gewährleisten.

Die Lösung der gestellten Aufgabe ist im Patentanspruch 1 wiedergegeben.  
Anhand der beigefügten Zeichnung wird der Erfindungsgedanke mit mehreren  
Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

10

- Fig. 1 ein Beispiel einer Gesamtanordnung,  
Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel in Ansicht von der Seite,  
Fig. 3 das erste Ausführungsbeispiel in Längsrichtung gesehen,  
Fig. 4a,b,c ein zweites Ausführungsbeispiel in Seitenansicht, von oben  
15 und im Querschnitt,  
Fig. 5a,b ein drittes Ausführungsbeispiel in Seiten- und Längsan-  
sicht, teilweise geschnitten,  
Fig. 6a,b ein viertes Ausführungsbeispiel in den gleichen Ansichten,  
wie Fig. 5  
20 Fig. 7a,b ein fünftes Ausführungsbeispiel in den gleichen Ansichten,  
wie Fig. 5,  
Fig. 8a,b eine Variante zum Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 7.

In Fig. 1 ist die Fahrzeugstruktur schematisch dargestellt. Ein aus C-  
25 förmigen Profilen zusammengeschweisster Rahmen 1 ist das Fahrzeugchas-  
sis. Nicht dargestellt sind fahrzeugspezifische Einzelheiten wie Radauf-  
hängung, Achsen, Kabine und dergleichen. Ebenfalls aus C-förmigen Profi-  
len ist ein Rahmen 2, auf dem verwendungsspezifische Aufbauten, wie  
Kasten, Brücken, Tanks befestigt werden. Ueblicherweise sind Chassis 1  
30 und Rahmen 2 durch Schrauben miteinander verbunden. Ferner zeigt die  
Fig. 1 schematisch vier in den folgenden Ausführungsbeispielen vorgese-  
hene Messstellen 3, 4, 5, 6. Die Beschränkung auf vier Messstellen ist  
jedoch keineswegs erfindungswesentlich. Bei langen Brücken können auch  
sechs oder mehr Messstellen vorgesehen werden; besondere Konstruktionen  
35 von Chassis und Aufbau können auch nur drei sinnvoll erscheinen lassen.

1 Fig. 2 zeigt die Seitenansicht - von der Fahrzeug-Aussenseite aus - ei-  
nes ersten erfindungsgemässen Ausführungsbeispiels einer Messstelle.  
Fig. 3 zeigt eine Ansicht desselben Ausführungsbeispiels in Längsrich-  
tung des Fahrzeuges, also senkrecht zur Ansicht von Fig. 2. Am Chassis 1  
5 und am oberen Rahmen 2 ist je ein Winkel 7, 8 befestigt, beispielsweise  
mit Schrauben 9. Zwischen den horizontalen Schenkeln 11, 12 der Winkel  
7,8 ist eine Biegefeder 10 befestigt, die die Primärfeder einer elasti-  
schen Untersetzung bildet und die Hauptlast der auf die Messstelle wir-  
kenden Gewichtskraft trägt. Sie ist gegliedert in fünf Abschnitte: Zwei  
10 äussere Abschnitte 13, die in diesem Ausführungsbeispiel am oberen  
Schenkel 11 befestigt sind, einen zentralen Abschnitt 15, der am unteren  
Schenkel befestigt ist und zwei die Abschnitte 13 und 15 verbindende Ab-  
schnitte 14, die sich unter dem Einfluss der zu messenden Gewichtskraft  
S-förmig verbiegen. Zwei mit den Abschnitten 13 verbundene Stelzen 16  
15 tragen eine weitere Biegefeder 17, die die Sekundärfeder der elastischen  
Untersetzung bildet. Zwischen dem mittleren Abschnitt 15 und der Mitte  
der Biegefeder 17 ist ein Kraftaufnehmer 18 eingeschaltet mittels zweier  
Stelzen 19, 20. Zur Sekundärfeder gehört hier, wie auch in den folgenden  
Ausführungsbeispielen, auch die Nachgiebigkeit des Kraftaufnehmers 18.  
20 Der Kraftaufnehmer 18 ist in diesem und auch in allen folgenden Ausfüh-  
rungsbeispielen vom Typ mit mindestens einer querschwingenden Saite,  
deren Schwingfrequenz durch die Einwirkung einer Last verändert wird.

In der Zeichnung nicht zu unterscheiden sind zwei Varianten zum Ausfüh-  
25 rungsbeispiel gemäss Fig. 2 und 3: Wird die Messstelle nun belastet, so  
senken sich die äusseren Abschnitte 13, damit auch die Stelzen 16. Ent-  
weder wirkt nun auf den Kraftaufnehmer 18 eine Zugkraft - als eine Aus-  
führungsvariante - oder der Kraftaufnehmer 18 ist durch die Biegefeder  
17 vorgespannt und wird nun sukzessive entlastet - als zweite Ausfüh-  
30 rungsvariante. Ein Kraftaufnehmer für die zweite Variante ist bekannt  
aus der CH-Patentanmeldung 00936/90-9.

Eine weitere - ebenfalls nicht gezeichnete Variante zum Ausführungsbei-  
spiel gemäss Fig. 2, 3 besteht in folgendem: Die Abschnitte 13 der Bie-  
gefeder 10 sind am horizontalen Schenkel 12 des unteren Winkels 8 befe-  
35 stigt, während der mittlere Abschnitt 15 mit dem horizontalen Schenkel

1 11 des oberen Winkels 7 verschraubt ist. Die Stelzen 16 bleiben an den  
Abschnitten 13, wie beschrieben. Damit wird der Kraftaufnehmer 18 auf  
Druckkräfte beansprucht.

Ein zweites Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 4a in Seitenansicht, teilwei-  
5 se geschnitten entlang A-A, Fig. 4b in der Ansicht von oben, Fig. 4c im  
Querschnitt entlang B-B. Die erfindungsgemässe Vorrichtung - als Teil  
des gesamten Erfindungsgegenstandes - ist hier im Sinne eines Beispiels  
als Gussstück 21 ausgeführt, gegliedert in ein Unterteil 22 und ein  
Oberteil 23. Die Biegefeder 10 besteht wiederum aus den äusseren Ab-  
10 schnitten 13, dem mittleren Abschnitt 15 und den zwei elastisch bean-  
spruchten Abschnitten 14, die durch Ausfräsungen 24 in je zwei parallele  
Teile 25 aufgetrennt sind. Durch die Ausfräsungen 24 werden gleichzeitig  
zwei Zungen 26 erzeugt, die mit den äusseren Abschnitten 13 verbunden  
sind. Mittels Schrauben 27 ist an den Zungen 26 ein Bügel 28 befestigt,  
15 der die Sekundärfeder der elastischen Untersezung bildet. Er trägt den  
Kraftaufnehmer 18 über die untere Stelze 20, während die obere Stelze  
kraftschlüssig mit dem mittleren Abschnitt 15 verbunden ist, welcher vom  
Unterteil 22 getragen wird.

Das Unterteil 22 ist am Chassis 1, das Oberteil 23 am Rahmen 2 festge-  
20 schraubt. Durch Belastung wird der mittlere Abschnitt 15 der Biegefeder  
10 angehoben, der Kraftaufnehmer 18 also entlastet.

Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5a,b sind die elastisch beanspruchten  
Abschnitte 14 der Biegefeder 10 je doppelt ausgeführt und liegen - im  
wesentlichen parallel zueinander - durch je eine Platte 29 verbunden,  
25 übereinander. Der mittlere Abschnitt 15 ist mit dem Unterteil 22 verbun-  
den mittels zweier Platten 30. An den unteren Enden der Platten 29 ist  
die Biegefeder 17 (Sekundärfeder) angeschraubt; sie wirkt über die Stel-  
ze 20 auf den Kraftaufnehmer 18, während der mittlere Abschnitt 15 über  
die Stelze 18 wirkt. Für die Fig. 4 und 5 gilt das zu Fig. 2,3 gesagte  
30 gleichermassen:

Entweder wird der Kraftaufnehmer auf Zug beansprucht, oder er ist, durch  
die Biegefeder 17 oder den Bügel 28, mit einer Druckkraft vorgespannt  
und wird durch Belasten der Vorrichtung nun sukzessive entlastet.

Das in Fig. 6a,b gezeigte Ausführungsbeispiel ist aus miteinander ver-  
35 schraubten Teilen aufgebaut. Selbstverständlich lässt es sich, ebenfalls

- 1 - analog zu Fig. 4 und 5 - einstückig als Gussteil erzeugen.
- Zwischen den aus Fig. 2 bekannten horizontalen Schenkeln 11,12 der Winkel 7,8 ist der Messteil befestigt. Er besteht aus einer oberen horizontalen Platte 37, die mit dem horizontalen Schenkel 11 des oberen Winkels 7 verschraubt ist, und einer unteren horizontalen Platte 38, die mit dem horizontalen Schenkel des unteren Winkels 8 verschraubt ist. von der Platte 37 aus erstrecken sich zwei untereinander parallele Platten 39 nach unten, von der Platte 38 erstrecken sich analog zwei untereinander und zu den Platten 39 parallele Platten 40 nach oben.. Zwischen je einer Platte 39 und einer Platte 40 verlaufen zwei Paare von im wesentlichen parallel übereinander angeordneten Blattfedern 31, die zusammen die Primärfeder der elastischen Untersetzung bilden. In der Ebene des oberen linken Paares von Blattfedern 31 erstreckt sich - von der inneren Platte 40 ausgehend - eine Federzunge 32 nach innen, ebenso in der Ebene der unteren Blattfeder 31 des rechten Paares, ausgehend von der inneren Platte 39. Die Federzungen 32 bilden zusammen - immer mit der Nachgiebigkeit des Kraftaufnehmers 18 selbst - die Sekundärfeder. Zwischen die Federzungen 32 ist mittels der Stelzen 19,20 der Kraftaufnehmer 18 eingebaut.
- 20 Die Druckkraft vom unteren Winkel 8 biegt das linke Paar Blattfedern 31 nach oben, die Druckkraft vom Oberteil 7 das rechte Paar Blattfedern 31 nach unten. In bezug auf die Belastung des Kraftaufnehmers 18 gilt das früher Gesagte.
- Wiederum als Gussteil ist das Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 7 ausgeführt. Sowohl vom Oberteil 23 als auch vom Unterteil 22 geht je eine Platte 33 aus, die zusammen zwei im wesentlichen parallel laufende Blattfedern 34 tragen. Diese bilden zusammen die Primärfeder der elastischen Untersetzung. Jede der Platten 33 trägt wiederum eine Federzunge 32, die ebenfalls im wesentlichen parallel zueinander und zu den Blattfedern 34 sind. Zwischen die als Sekundärfedern wirkenden Federzungen 32 ist der Kraftaufnehmer 18 eingeschaltet, wie beschrieben.
- Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 8, das als ebene Platte 35 ausgeführt ist, sind die Blattfedern 34 ganz nach aussen gesetzt. Die Befestigung am Chassis 1 geschieht an einem oberen Befestigungsteil 41, am Rahmen 2 an einem unteren Befestigungsteil 42, jeweils, wie in den vorstehenden

1 Ausführungsbeispielen, mittels Schrauben 9. Vom Befestigungsteil 41 ver-  
läuft ein im wesentlichen vertikaler Träger 43 nach unten, an dem die  
untere Federzunge 32 und das eine Ende der unteren Blattfeder 34 an-  
setzt. Analog verläuft ein im wesentlichen vertikaler Träger 44 vom un-  
5 teren Befestigungsteil 42 nach oben, an dem die obere Federzunge 32 und  
das eine Ende der oberen Blattfeder 34 ansetzen. Die anderen Enden der  
Blattfedern 34 schliessen an den Befestigungsteilen 41, 42 an. Zwischen  
Chassis 1 und Rahmen 2 einerseits und der Platte 35 andererseits sind  
Scheiben 36 eingesetzt, die auch für das Ausführungsbeispiel gemäss Fig  
10 7 gültig sind. Der besondere Vorteil des Ausführungsbeispiels gemäss  
Fig. 8 liegt in seiner ebenen Grundgestalt, wodurch die vorliegende Geo-  
metrie beispielsweise durch Fräsen, Brennschneiden oder Drahterodieren  
leicht erzeugt werden kann.

Gemeinsam für alle beschriebenen Ausführungsbeispiele gilt, dass die  
15 verwendeten Begriffe "oben" und "unten" nur der Einfachheit halber für  
die Beschreibung der Zeichnungen gewählt sind. Die Begriffe sind selbst-  
verständlich austauschbar, da ja mit den beschriebenen Messvorrichtungen  
die Kraftwirkung zwischen Rahmen 2 und Chassis 1 gemessen wird. Ferner  
gilt für alle Ausführungsbeispiele mit Ausnahme jenes von Fig. 8, dass  
20 sie entweder einstückig oder aus mehreren miteinander verschraubten Teil-  
len aufgebaut sind; jenes von Fig. 8 ist nur einstückig sinnvoll.

Wie aus der Darstellung sämtlicher Ausführungsbeispiele klar hervorgeht,  
sind die einzelnen Messvorrichtungen konsequent n e b e n den Trag-  
strukturen - also Chassis 1 und Rahmen 2 - aufgebaut; kein Teil ragt  
25 zwischen Chassis 1 und Rahmen 2. Damit wird die Gesamthöhe nur unwesent-  
lich - um wenige Millimeter - vergrössert, nämlich um soviel wie nötig  
ist, damit Chassis 1 und Rahmen 2 einander in keinem Betriebszustande  
berühren.

Die erfindungsgemässe Lastmessvorrichtung lässt sich an jedem gängigen  
30 Lastwagen ohne Aenderung seines Aufbaus leicht anbringen. Es müssen kei-  
nerlei Teile eines seriemässig hergestellten Lastwagens ausgetauscht  
oder in irgend einer Weise verändert werden. Der einzige Eingriff in die  
Konstruktion sind die Löcher, die für die Schrauben 9 gebohrt werden  
müssen.

35 Aus der Verbindung von Fig. 1 mit den Darstellungen der Ausführungsbei-

1 spiele der einzelnen Kraftmessvorrichtungen ergibt sich klar ein weite-  
rer Aspekt des Erfindungsgedankens: Die Primärfedern in den einzelnen  
Kraftmessvorrichtungen tragen zusammen die überwiegende Hauptlast des  
Rahmens 2, der Aufbauten und der Nutzlast; der Lastanteil der Sekundär-  
5 federn ist klein. Die Primärfedern (Biegefedern 10, 31, 34) haben sehr  
flache Trägheitsellipsen, sind deshalb hart gegenüber horizontalen Kräf-  
ten, mässig hart gegenüber vertikalen - zu messenden - Kräften und mäs-  
sig drehhart gegenüber Momenten mit horizontaler Achse. Die Kraftmess-  
vorrichtungen tragen also zusammen die ganze auf dem Rahmen 2 ruhende  
10 Last, zuzüglich zu dessen Eigengewicht.

Die elektrischen Signale der einzelnen Kraftaufnehmer 18 gemäss Fig. 2  
bis 8 werden - wie es dem Stand der Technik entspricht, in einem Auswer-  
tegerät zusammengefasst, und die einzelnen Gewichtswerte summiert. Soll  
die allfällige Neigung des Lastwagens mitberücksichtigt werden, so kann  
15 an geeigneter Stelle eine Neigungsmessvorrichtung - wie sie z.B. aus dem  
CH-Patentgesuch 01 744/89-0 bekannt ist - angebaut werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 3 1. Lastmessvorrichtung für grosse Waagbrücken mit mehreren Kraftmess-  
5 vorrichtungen insbesondere zum Aufbau auf Lastwagen mit einem Chas-  
sis (1) und einem Rahmen (2), der die Aufbauten trägt, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass
- mindestens drei Kraftmessvorrichtungen vorhanden sind, die  
zusammen die Last des Aufbaus und des Wägegutes tragen,
  - die mindestens drei Kraftmessvorrichtungen seitlich sowohl am  
10 Chassis (1) als auch am Rahmen (2) mit mehreren Schrauben (9) be-  
festigt sind, wobei die genannten Kraftmessvorrichtungen die ein-  
zigen tragenden Verbindungen zwischen Chassis (1) und Rahmen (2)  
sind,
  - die einzelnen Kraftmessvorrichtungen vom elastisch untersetzenden  
15 Typ sind mit einer Primärfeder, die die Hauptlast trägt, und einer  
im elastischen Nebenschluss geschalteten Sekundärfeder, deren  
Einfederung einen Kraftaufnehmer beaufschlagt
  - die in jeder Kraftmessvorrichtung vorhandene Primärfeder aus min-  
destens einer blattfederartigen Biegefeder (10, 31, 34) besteht,
  - 20 - die in jeder Kraftmessvorrichtung vorhandene Sekundärfeder eben-  
falls mindestens eine blattfederartige Biegefeder (17, 28, 32)  
ist,
  - zwischen Primärfeder und Sekundärfeder ein Kraftaufnehmer (18) mit  
mindestens einer schwingenden Saite eingeschaltet ist, der den  
25 Kraftfluss über die Sekundärfeder misst,
  - ausser den an Chassis (1) und Rahmen (2) angebauten Kraftmessvor-  
richtungen keine strukturellen Teile des Lastwagens vorhanden  
sind, die zum Zwecke der Lastmessung verändert sind.
  - die blattfederartigen Biegefedern (10, 31, 34) flache  
30 Trägheitsellipsen aufweisen.
2. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die einzelne Kraftmessvorrichtung, abgesehen von Kraftaufnehmer  
(18), aus mehreren miteinander verschraubten Teilen aufgebaut ist.

- 1 3. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die mehreren miteinander verschraubten Teile bestehen aus einem  
mit dem Rahmen (2) verschraubten Winkel (7), einem mit dem Chassis  
(1) verschraubten Winkel (8), einer Biegefeder (10) als Primärfeder,  
5 einer Biegefeder (17) als Sekundärfeder, zwei Stelzen (16), die die  
Biegefeder (16) tragen, wobei die Biegefeder (10) gegliedert ist in  
zwei äussere Abschnitte (13), die am horizontalen Schenkel (11) des  
oberen Winkels (7) befestigt sind, einen mittleren Abschnitt (15),  
10 der am horizontalen Schenkel (12) des unteren Winkels (8) befestigt  
ist, und zwei elastisch beanspruchte Abschnitte (14), die sich bei  
Belastung S-förmig verbiegen, dass ferner die zwei Stelzen (16) an  
den äusseren Abschnitten (13) befestigt sind, und zwei Stelzen (19,  
20) vorhanden sind, mit denen die Kraft vom mittleren Abschnitt (15)  
und von der Mitte der Biegefeder (17) auf den Kraftaufnehmer (18)  
15 übertragen wird.
4. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die mehreren miteinander verschraubten Teile bestehen aus einem  
mit dem Rahmen (2) verschraubten Winkel (7), einem mit dem Chassis  
20 (1) verschraubten Winkel (8), einer Biegefeder (10) als Primärfeder,  
einer Biegefeder (17) als Sekundärfeder, zwei Stelzen (16), die die  
Biegefeder (16) tragen, wobei die Biegefeder (10) gegliedert ist in  
zwei äussere Abschnitte (13), die am horizontalen Schenkel (12) des  
unteren Winkels (8) befestigt sind, einen mittleren Abschnitt (15),  
25 der am horizontalen Schenkel (11) des oberen Winkels (7) befestigt  
ist, und zwei elastisch beanspruchte Abschnitte (14), die sich bei  
Belastung S-förmig verbiegen, dass ferner die zwei Stelzen (16) an  
den äusseren Abschnitten (13) befestigt sind, und zwei Stelzen (19,  
30) vorhanden sind, die die Kraft vom mittleren Abschnitt (15) und  
von der Mitte der Biegefeder (17) auf den Kraftaufnehmer (18) über-  
tragen.
5. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die miteinander verschraubten Teile bestehen aus einem Gussteil  
35 und einem als Sekundärfeder wirkenden Bügel (28), wobei das genannte

- 1 Gussteil gegliedert ist in ein Oberteil (23), das am Rahmen (2) be-  
festigt ist, in ein Unterteil (22), das am Chassis (1) befestigt  
ist, in eine als Primärfeder wirkende Blattfeder (10) - ihrerseits  
5 gegliedert in zwei äussere Abschnitte (13), in einen mittleren Ab-  
schnitt (15) und vier elastisch beanspruchte Teile (25), die je  
paarweise nebeneinander liegen - und zwei Zungen (16), die von den  
äusseren Abschnitten (13) getragen werden und an denen der Bügel  
(28) befestigt ist, dass ferner zwei Stelzen (19, 20) vorhanden  
10 sind, die die Kraft vom mittleren Abschnitt und von der Mitte des  
Bügels (28) auf den Kraftaufnehmer (18) übertragen.
6. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die miteinander verschraubten Teile bestehen aus einem Gussteil  
15 und einer als Sekundärfeder wirkenden Biegefeder (17), wobei das ge-  
nannte Gussteil gegliedert ist in ein Oberteil (23), das am Rahmen  
(2) befestigt ist, in ein Unterteil (22), das am Chassis (1) befe-  
stigt ist, in eine als Primärfeder wirkende Blattfeder (10) - ihrer-  
seits gegliedert in zwei aussenliegende vertikale Platten (29), in  
einen mittleren Abschnitt (15) und vier elastisch beanspruchte Teile  
20 (25), die je paarweise im wesentlichen parallel zueinander überein-  
ander liegen, und zwei vertikale Platten (30), die die Teile (25)  
mit dem mittleren Abschnitt (15) verbinden - dass die Biegefeder  
(17) an den Platten (29) befestigt ist, und dass ferner zwei Stelzen  
(19, 20) vorhanden sind, die die Kraft vom mittleren Abschnitt und  
25 von der Mitte der Biegefeder (17) auf den Kraftaufnehmer (18) über-  
tragen.
7. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass die mehreren miteinander verschraubten Teile bestehen aus einem  
30 mit dem Rahmen (2) verschraubten Winkel (7), einem mit dem Chassis  
(1) verschraubten Winkel (8) und einem dazwischen liegenden einstück-  
kig erzeugten Teil, das gegliedert ist in zwei Paare im wesentlichen  
paarweise parallel übereinanderliegende Blattfedern (31), die die  
zusammen die Primärfeder bilden, eine obere horizontale Platte (37),  
35 die mit dem horizontalen Schenkel (11) des oberen Winkels (7) ver-

- 1 schraubt ist, eine untere horizontale Platte (38), die mit dem ho-  
horizontalen Schenkel (12) des unteren Winkels (12) verschraubt ist,  
zwei untereinander parallele vertikale Platten (39), die an der  
Platte (37) anschliessen, zwei untereinander und zu den Platten (39)  
5 parallele Platten (40), die an der unteren Platte (38) anschliessen,  
wobei die Blattfedern (31) zwischen einer Platte (39) und einer  
Platte (40) verlaufen, dass ferner an jeder der innenliegenden der  
vertikalen Platten (39, 40) eine horizontale Zunge (32) angegliedert  
ist, zwischen denen mittels zweier Stelzen (19, 20) der Kraftaufneh-  
10 mer (18) befestigt ist.
8. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
dass das einstückig erzeugte Teil aus Guss ist.
- 15 9. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
dass das einstückig erzeugte Teil aus Flachmaterial mittels Drahte-  
rodieren gefertigt ist.
10. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
20 dass das einstückig erzeugte Teil aus Flachmaterial mittels Brenn-  
schneiden erzeugt ist.
11. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass die einzelne Kraftmessvorrichtung abgesehen vom Kraftaufnehmer  
25 (18) einstückig gefertigt ist.
12. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet,  
dass die einzige Kraftmessvorrichtung gegliedert ist in ein mit dem  
Rahmen (2) verschraubtes Oberteil (23), ein mit dem Chassis (1)  
30 verschraubtes Unterteil (22), zwei Paare im wesentlichen paarweise  
parallel übereinanderliegende Blattfedern (31), die die zusammen die  
Primärfeder bilden, eine obere horizontale Platte (37), die zum  
Oberteil (23) gehört, eine untere horizontale Platte (38), die zum  
Unterteil (22) gehört, zwei untereinander parallele vertikale Platten  
35 (39), die an der Platte (37) anschliessen, zwei untereinander und zu

1       den Platten (39) parallele Platten (40), die an der unteren Platte  
      (38) anschliessen, wobei die Blattfedern (31) zwischen einer Platte  
      (39) und einer Platte (40) verlaufen, dass ferner an jeder der in-  
5       nenliegenden der vertikalen Platten (39, 40) eine horizontale Zunge  
      (32) angegliedert ist, zwischen denen mittels zweier Stelzen (19,20)  
      der Kraftaufnehmer (18) befestigt ist.

13. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet,  
      dass die einze Kraftmessvorrichtung gegliedert ist in ein mit dem  
10       Rahmen (2) verschraubtes Oberteil (23), ein mit dem Chassis (1) ver-  
      schraubtes Unterteil (22), ein Paar im wesentlichen parallel über-  
      einanderliegende Blattfedern (34), die die zusammen die Primärfeder  
      bilden, zwei untereinander parallele vertikale Platten (33), von  
      denen die eine am Oberteil (23), die andere am Unterteil (22) an-  
15       schliesst, wobei die Blattfedern (34) zwischen den Platten (33)  
      verlaufen, dass ferner an jeder der Platten (33) eine horizontale  
      Zunge (32) angegliedert ist, zwischen denen mittels zweier Stelzen  
      (19, 20) der Kraftaufnehmer (18) befestigt ist.

20 14. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 13, dadurch gekennzeichnet,  
      dass das einstückig erzeugte Teil aus Guss ist.

15. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet,  
      dass die einzelne Kraftmessvorrichtung aus einer ebenen Platte (35)  
25       gefertigt ist, die gegliedert ist in ein oberes Befestigungsteil  
      (41), das mit dem Rahmen (2) verschraubt ist, und ein unteres Befes-  
      tigungsteil (42), das mit dem Chassis (1) verschraubt ist, einen vom  
      oberen Befestigungsteil (43) ausgehenden, im wesentlichen vertikal  
      nach unten verlaufenden, Träger (43), einen vom unteren Befesti-  
30       gungsteil (42) ausgehenden, im wesentlichen vertikal nach oben ver-  
      laufenden Träger (44), zwei im wesentlichen parallele und horizontal  
      verlaufende Blattfedern (34), die zusammen die Primärfeder bilden,  
      von denen die obere zwischen dem Oberen Befestigungsteil (41) und  
      dem oberen Ende des Trägers (44) und die untere zwischen dem unteren  
35       Befestigungsteil (42) und dem unteren Ende des Trägers (43) ver-

1 läuft, dergestalt dass die obere Blattfeder (34) über dem oberen  
Befestigungsteil (41), die untere Blattfeder (34) unter dem unteren  
Befestigungsteil (42) liegt, dass die Platte (35) ferner gegliedert  
ist in zwei im wesentlichen parallele Federzungen (32), die von den  
5 beiden Trägern (43, 44) nach innen verlaufen und in der Höhe ver-  
setzt sind, und dass der Kraftaufnehmer (18) mittels zweier Stelzen  
(19, 20) an den beiden Federzungen (32) befestigt ist.

16. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass die Gliederung der Platte (25) mittels Drahterodieren erzeugt  
ist.

17. Lastmessvorrichtung nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Gliederung der Platte (25) mittels Brennschneiden erzeugt  
15 ist.

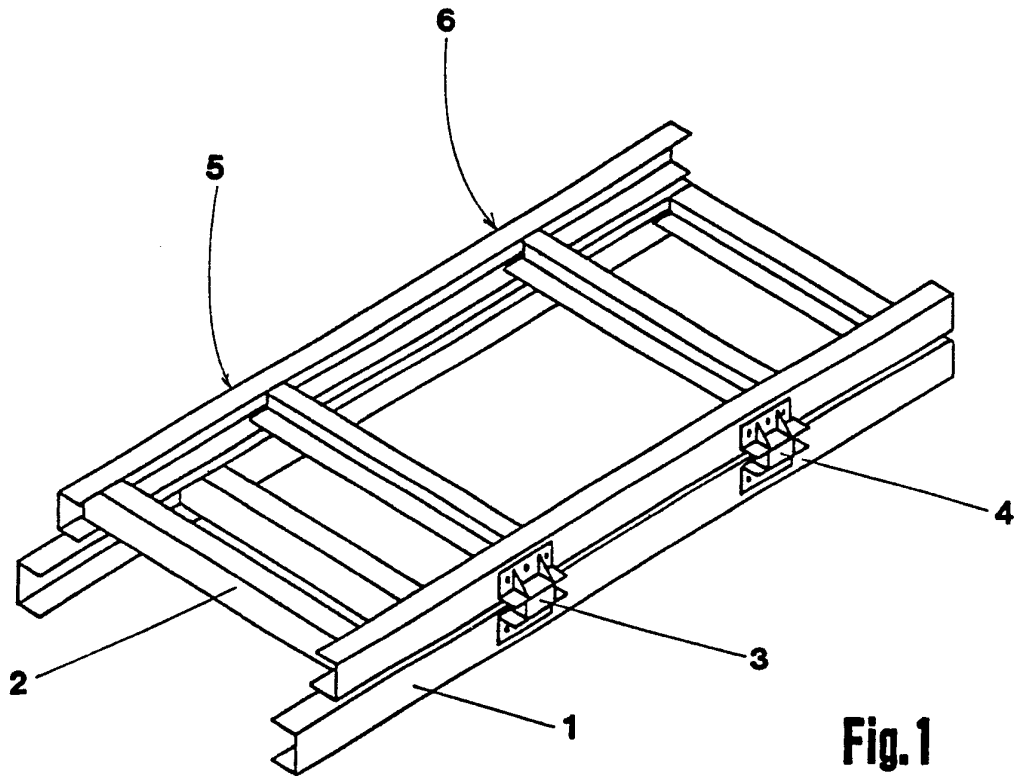


Fig. 1

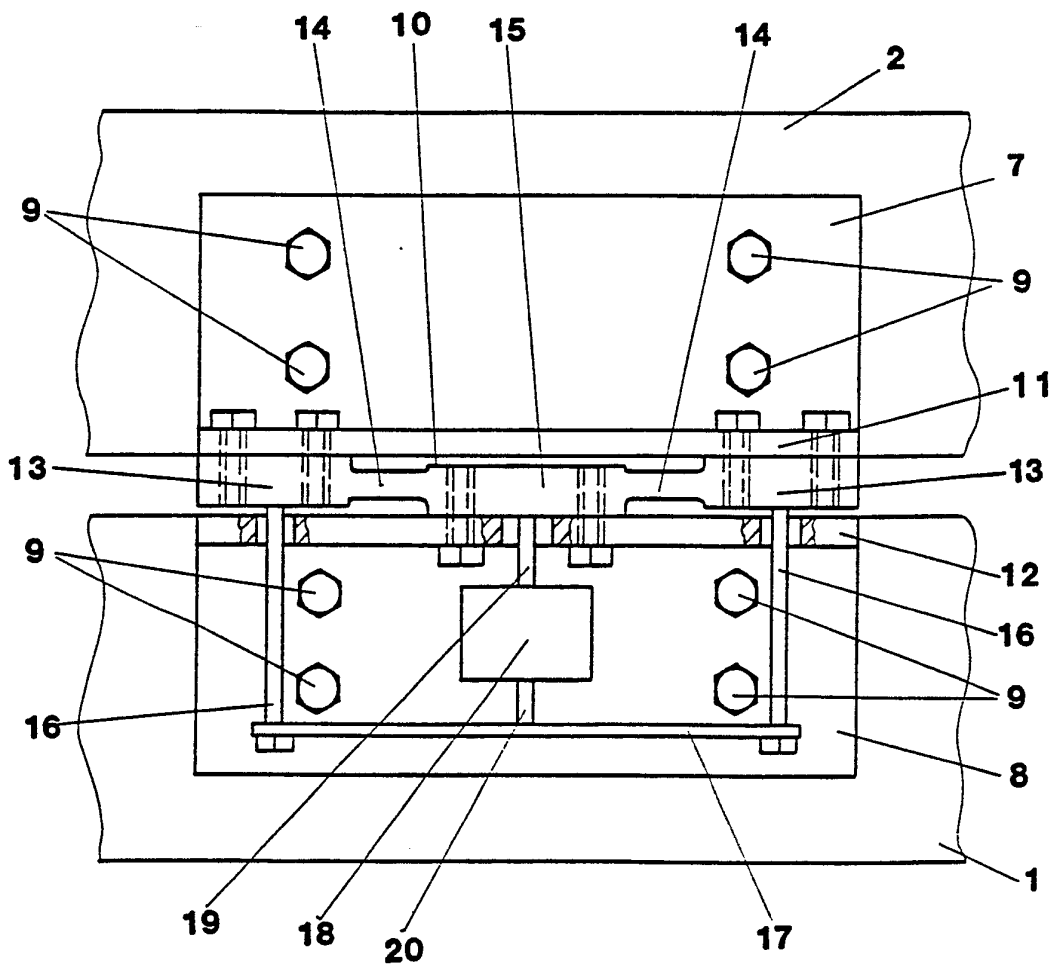


Fig. 2

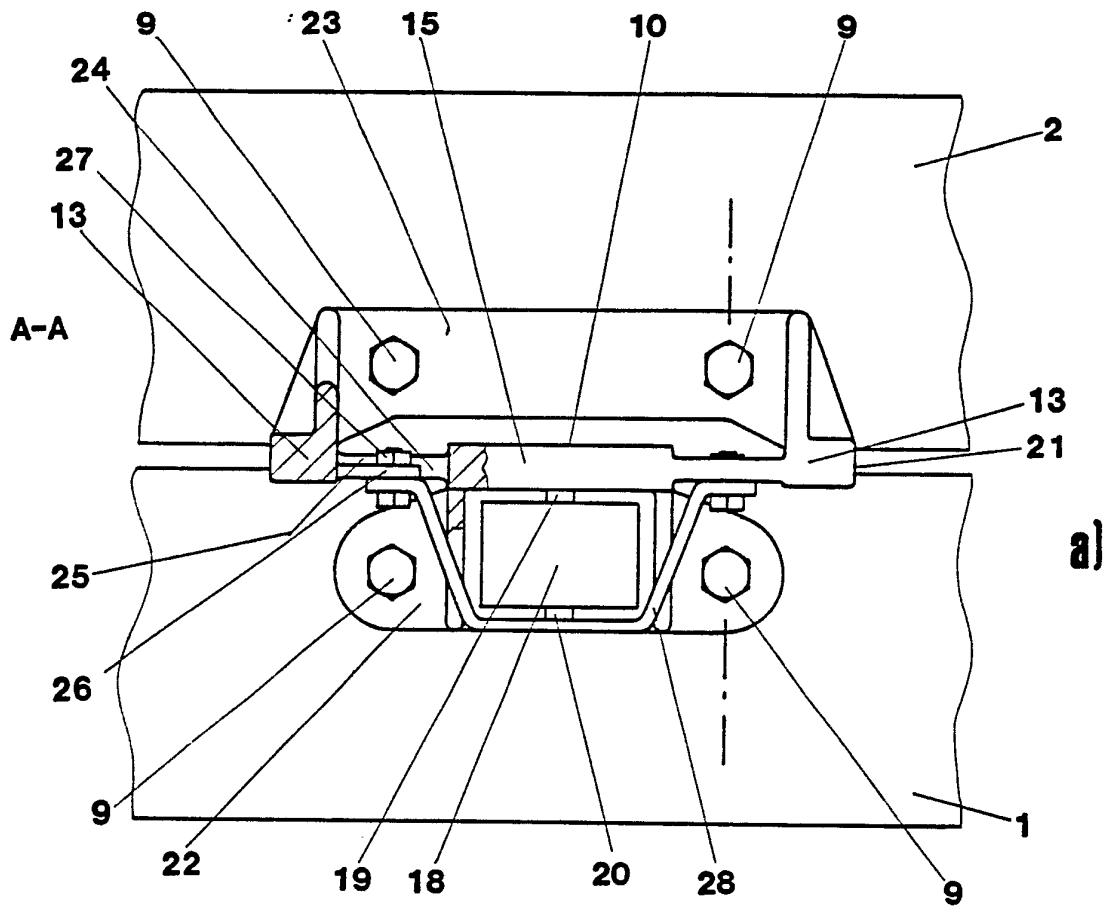


Fig.4

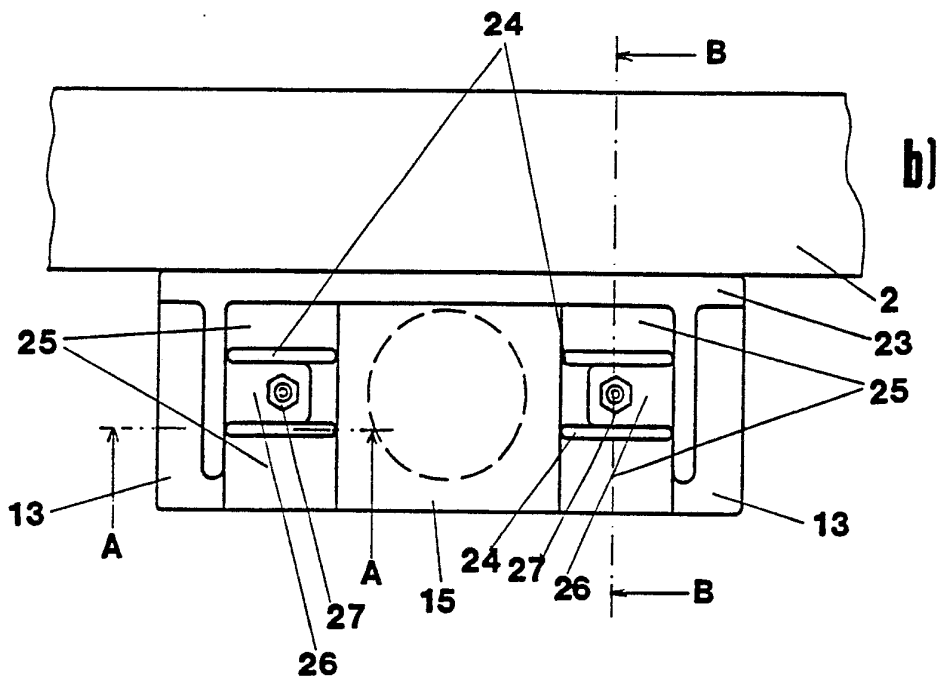


Fig. 4 c)

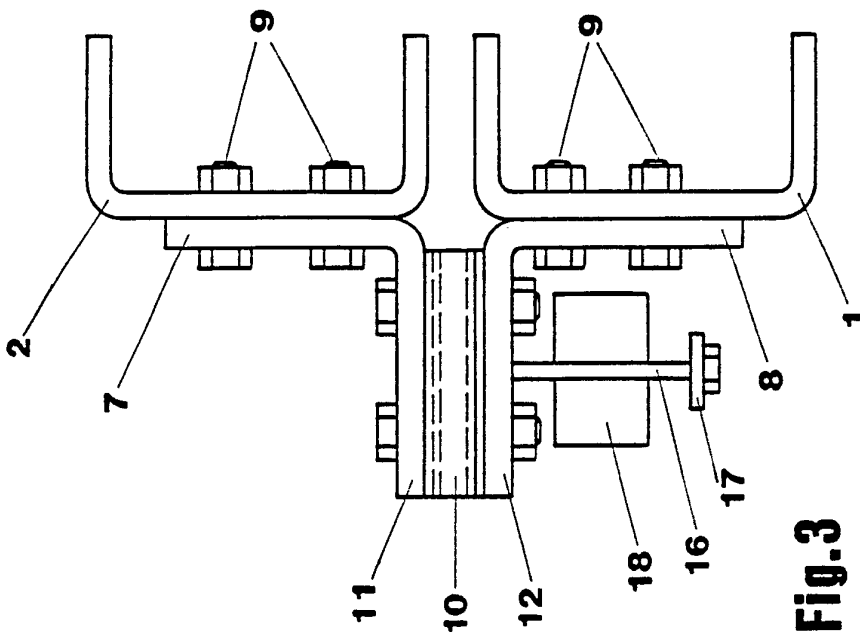
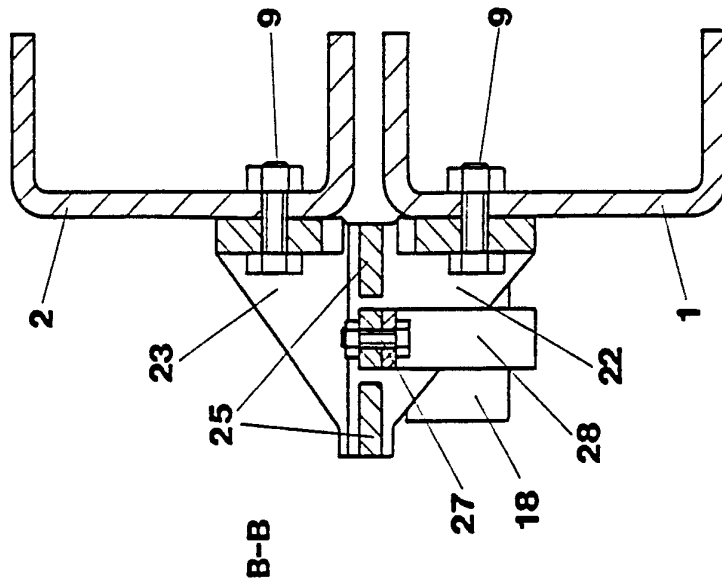


Fig. 3

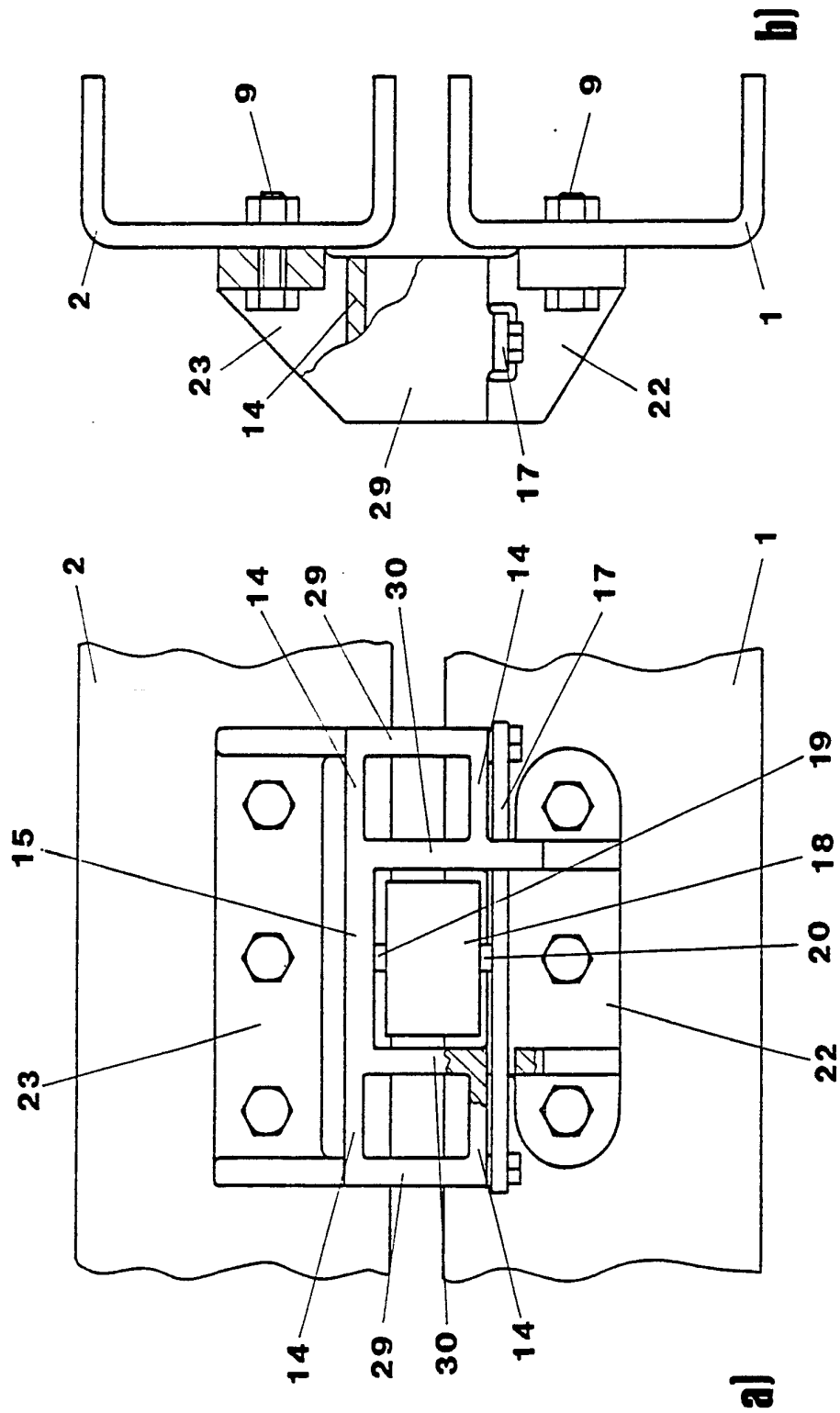


Fig.5

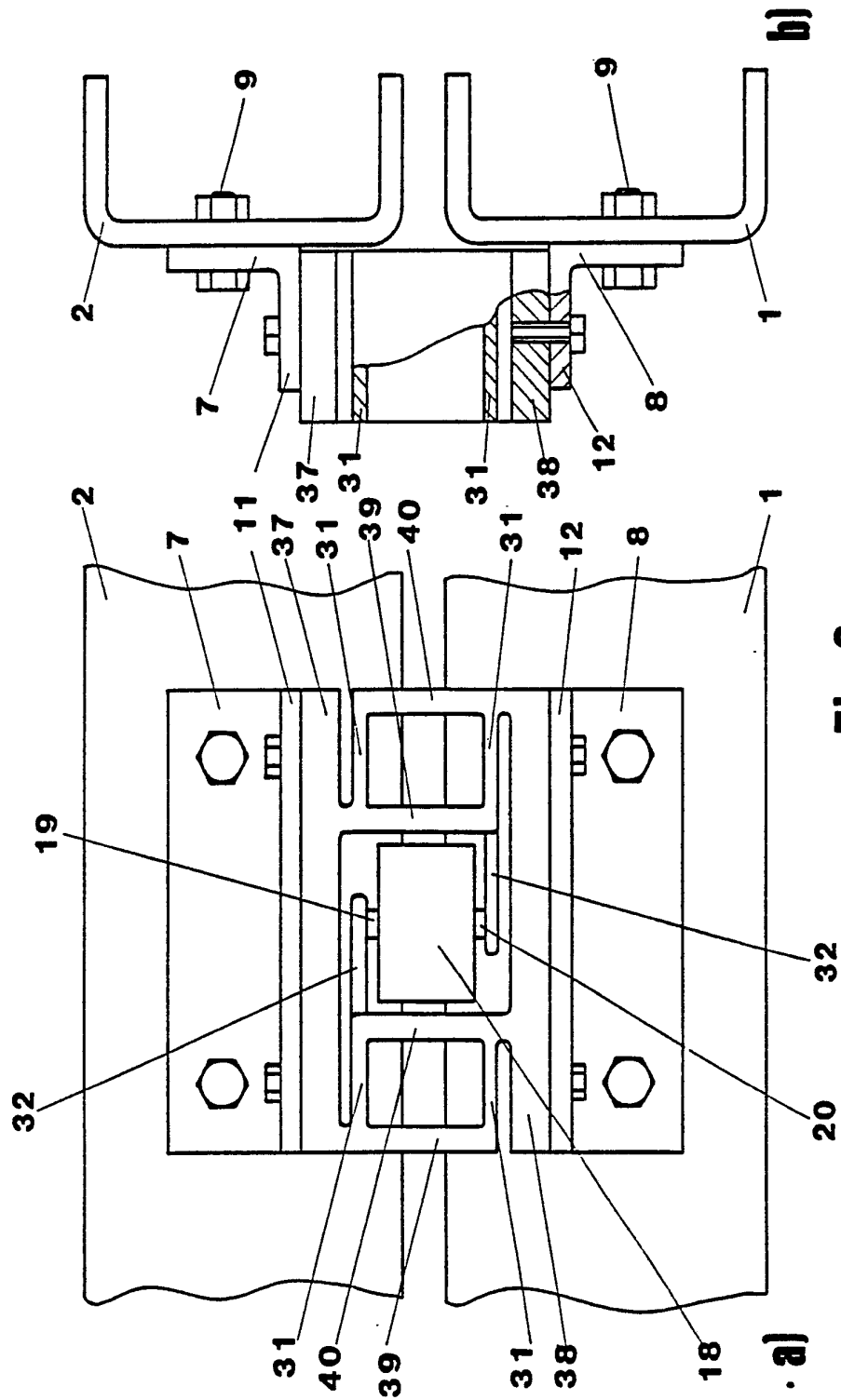


Fig. 6

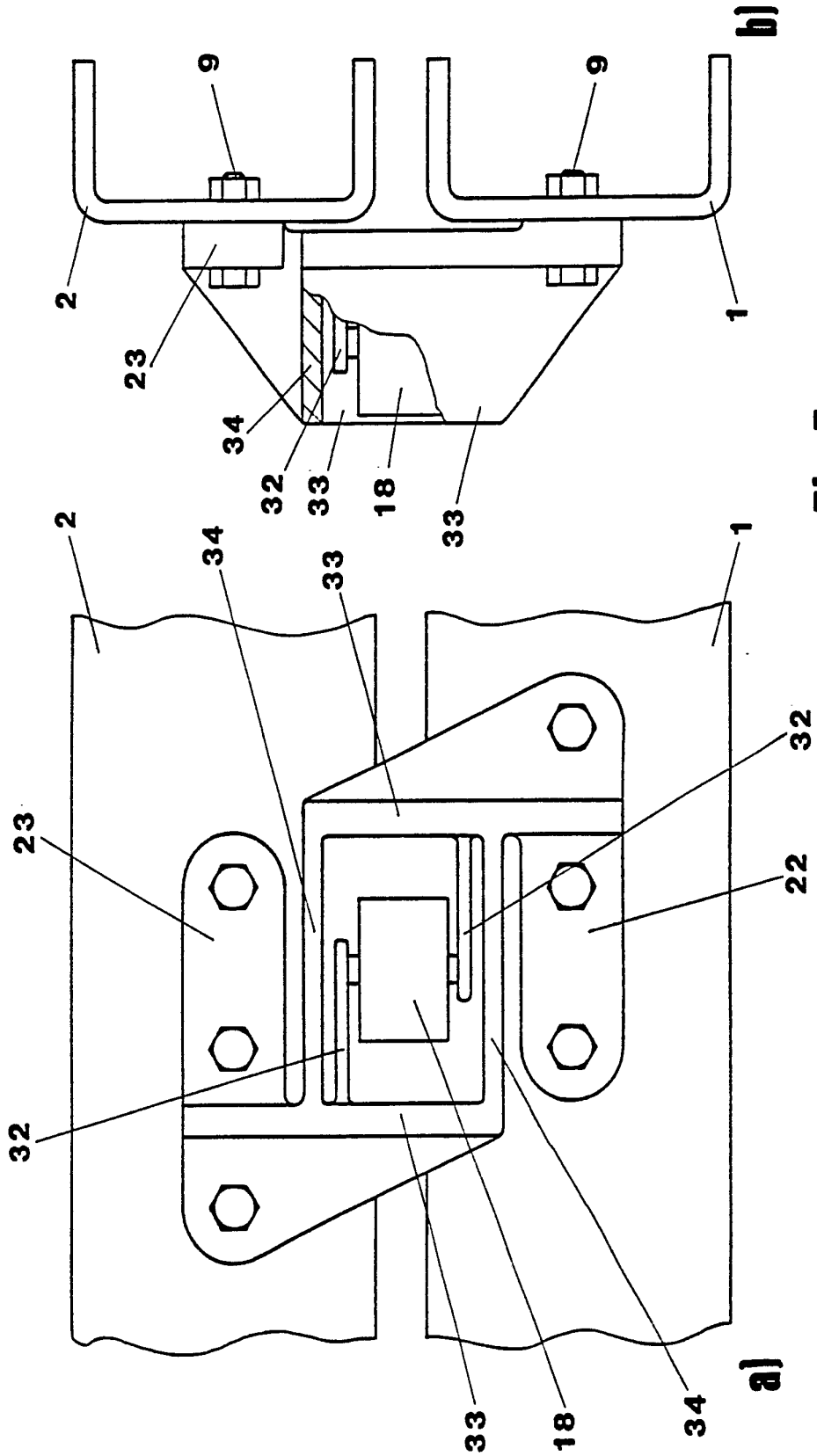


Fig.7

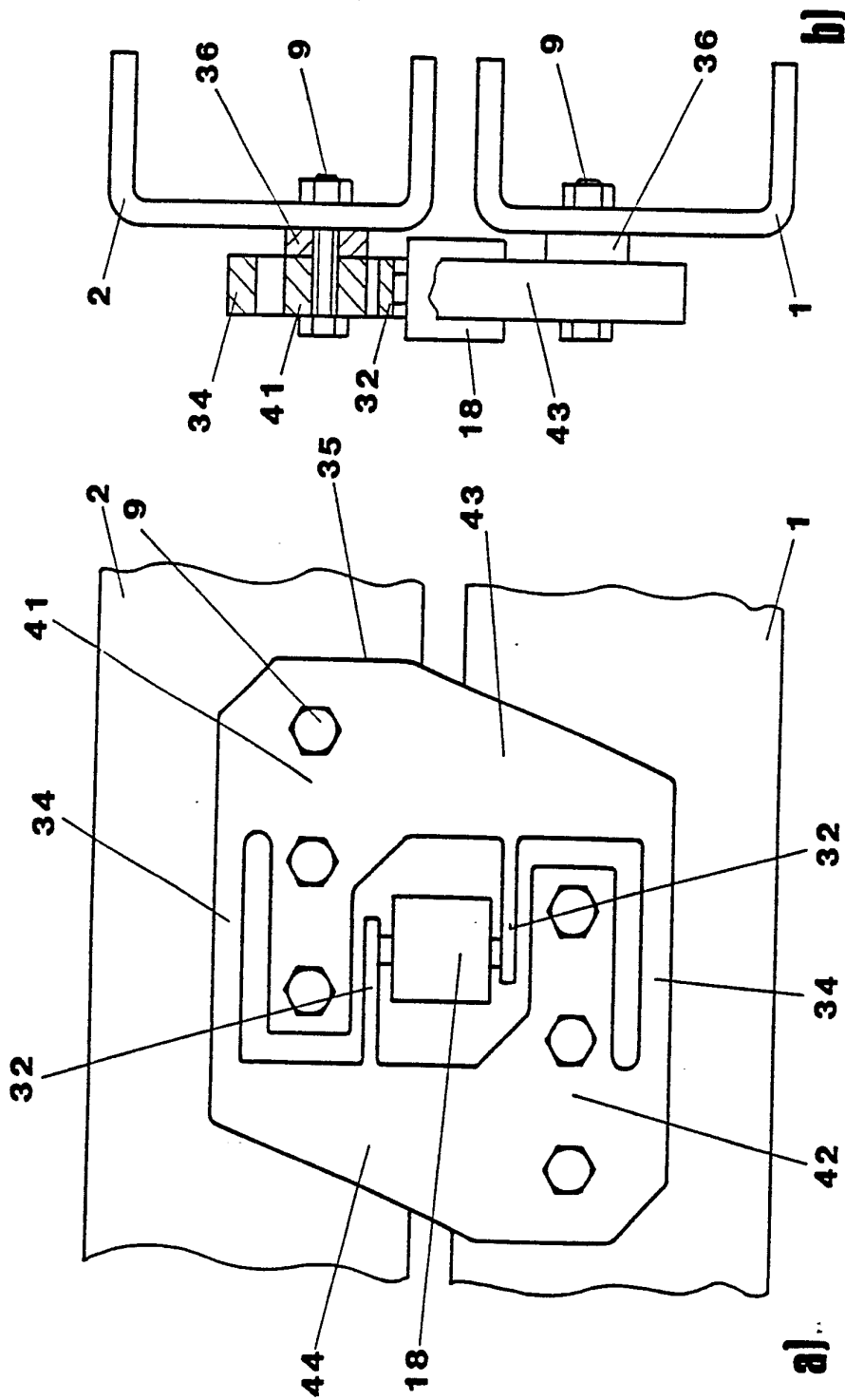


Fig.8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 91/00207

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>   |  |                                     |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC   |  |                                     |
| Int.Cl. <sup>5</sup> G 01 G 19/12   |  |                                     |
| <b>II. FIELDS SEARCHED</b>  |  |                                     |
| Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>   |  |                                     |
| Classification System   | Classification Symbols   |                                     |
| Int.Cl. <sup>5</sup>  | G 01 G   |                                     |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation<br>to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>   |  |                                     |
|   |  |                                     |
| <b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>  |  |                                     |
| Category <sup>9</sup>   | Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup> | Relevant to Claim No. <sup>13</sup> |
| Y   | US, A, 4 375 839 (J.J. MANNING ET AL.) 8 March 1983, see column 2, line 26 - line 37; figures 1,2<br><br>---   | 1-17                                |
| Y   | EP, A, 0 016 238 (WIRTH, GALLO & CO.) 1 October 1980, see page 2, line 3 - line 6; figures 1-8<br><br>---      | 1-17                                |
| A   | US, A, 3 321 035 (R.M. TARPLEY) 23 May 1967, see claim 1; figure 2<br><br>---                                  | 1                                   |
| A   | GB, A, 2 220 758 (J.WOOD) 17 January 1990, (cited in the application) see abstract<br><br>-----                | 1                                   |
| <p><sup>9</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |  |                                     |
| <b>IV. CERTIFICATION</b>  |  |                                     |
| Date of the Actual Completion of the International Search   | Date of Mailing of this International Search Report  |                                     |
| 6 December 1991 (06.12.91)  | 3 January 1992 (03.01.92)  |                                     |
| International Searching Authority   | Signature of Authorized Officer  |                                     |
| EUROPEAN PATENT OFFICE  |  |                                     |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. CH 9100207  
SA 51469**

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 The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 06/12/91

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US-A-4375839                           | 08-03-83         | None                    |                  |
| EP-A-0016238                           | 01-10-80         | AT-B- 374278            | 10-04-84         |
|  |                  | CA-A- 1134400           | 26-10-82         |
|  |                  | JP-A- 55129713          | 07-10-80         |
|  |                  | US-A- 4300648           | 17-11-81         |
| US-A-3321035                           |                  | None                    |                  |
| GB-A-2220758                           | 17-01-90         | None                    |                  |

EPO FORM P0579

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

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)<sup>6</sup>

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC  
Int.Kl. 5 G01G19/12

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoß <sup>7</sup>

| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole |
|-----------------------|------------------------|
| Int.Kl. 5             | G01G                   |

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN <sup>9</sup>

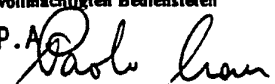
| Art. <sup>o</sup> | Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup> | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup> |
|-------------------|--|----------------------------------|
| Y                 | US,A,4 375 839 (J.J.MANNING ET AL.) 8. März 1983<br>siehe Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 37; Abbildungen 1,2                 | 1-17                             |
| Y                 | EP,A,0 016 238 (WIRTH,GALLO & CO.) 1. Oktober 1980<br>siehe Seite 2, Zeile 3 - Zeile 6; Abbildungen 1-8                  | 1-17                             |
| A                 | US,A,3 321 035 (R.M.TARPLEY) 23. Mai 1967<br>siehe Anspruch 1; Abbildung 2   | 1                                |
| A                 | GB,A,2 220 758 (J. WOOD) 17. Januar 1990<br>in der Anmeldung erwähnt<br>siehe Zusammenfassung                            | 1                                |

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup>:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "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)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "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
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

## IV. BESCHEINIGUNG

|  |   |
|--|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br>06. DEZEMBER 1991 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts<br>03. 01. 92  |
| Internationale Recherchenbehörde<br>EUROPAISCHES PATENTAMT               | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten<br>GANCI P. A.  |

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

CH 9100207  
 SA 51469

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  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06/12/91

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US-A-4375839                                       | 08-03-83                      | Keine                             |                               |
| EP-A-0016238                                       | 01-10-80                      | AT-B- 374278                      | 10-04-84                      |
|  |                               | CA-A- 1134400                     | 26-10-82                      |
|  |                               | JP-A- 55129713                    | 07-10-80                      |
|  |                               | US-A- 4300648                     | 17-11-81                      |
| US-A-3321035                                       |                               | Keine                             |                               |
| GB-A-2220758                                       | 17-01-90                      | Keine                             |                               |

EPO FORM P0473

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