

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 952 062 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(51) Int Cl.7: **B61D 15/06**, B61D 17/06,
B61G 11/16

(21) Anmeldenummer: **99107605.0**

(22) Anmeldetag: **16.04.1999**

(54) **Kollisionsschutzeinrichtung für Schienenfahrzeuge**

Anti-collision device for railway vehicles

Dispositif anti-collision pour véhicules ferroviaires

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FI FR GB IT PT

(30) Priorität: **22.04.1998 DE 19817861**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.1999 Patentblatt 1999/43

(73) Patentinhaber:
• **Bombardier Transportation (Bahntechnologie)
Holding Germany GmbH
12526 Berlin (DE)**
• **DB Fernverkehr AG
60326 Frankfurt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Scharf, Steffen Dipl.-Ing
14482 Potsdam (DE)**
• **Heidgen, Karsten Dipl.-Ing
10407 Berlin (DE)**

• **Friedrich, Mario Dipl.-Ing
10365 Berlin (DE)**
• **Wolter, Wilfried
12557 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Akers, Noel James et al
Howrey Simon Arnold & White,
City Point,
One Ropemaker Street
London EC2Y 9HS (GB)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 802 100 DE-C- 635 018
FR-A- 2 698 840

• **LAGNEAU H: "4. RESISTANCE PASSIVE.
APPLICATION AUX MATERIELS DE LA VIE
QUOTIDIENNE" REVUE GENERALE DES
CHEMINS DE FER, Nr. 11, 1. November 1993
(1993-11-01), Seiten 59-63, XP000414426 ISSN:
0035-3183**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 952 062 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kollisionsschutzeinrichtung für Schienenfahrzeuge, die insbesondere an den mit Führerständen ausgestatteten Enden von Lokomotiven, Triebwagen, Triebzügen und Steuerwagen angeordnet ist und aus einer im Untergestellvorbau vorgesehenen Mittelpufferkupplung mit Sollbruchstellen, einem Führungsschacht sowie einem Unterfahrschutz und Energieabsorptionselementen besteht.

[0002] Derartige Einrichtungen sind ganz allgemein von Nahverkehrs-Schienenfahrzeugen und aus der DE 36 32 578 A1, der DE 19502217 A1 bzw. aus der DE 196 38 739 6 bekannt. Sie bestehen in der Regel aus einer automatischen Mittelpufferkupplung mit reversiblen und irreversiblen Absorbern in der Kuppelstange, einer Sollbruchverbindung an der Befestigung der Mittelpufferkupplung, sowie jeweils seitlich vor dem Kopfträger befestigten Absorbern. Die Nachteile dieser Einrichtungen bestehen insbesondere in der ungenügenden Stoßkompatibilität bei Kollisionen mit bahnfremden Hindernissen oder mit Fahrzeugen, die mit Seitenpuffer ausgerüstet sind, sowie in der Notwendigkeit, seitlich angeordnete Profilplatten als Aufkletterschutzvorrichtungen zu verwenden, wobei dadurch die Möglichkeiten zur Formgestaltung des Fahrzeugkopfes stark eingeschränkt sind.

[0003] Der im Patentanspruch angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, unter Beseitigung der Nachteile des Standes der Technik eine universell anwendbare Kollisionsschutzeinrichtung für Schienenfahrzeuge, insbesondere für die mit Führerständen ausgestatteten Enden von Lokomotiven, Triebwagen, Triebzügen und Steuerwagen zu schaffen, welche die realen Unfallrisiken berücksichtigt (Kompatibilität), dem Aufklettern bei Kollisionen mit anderen Schienenfahrzeugen entgegenwirkt sowie eine variable Gestaltung des Fahrzeugkopfes zuläßt.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

[0005] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0006] Hierbei zeigen die Zeichnungen in:

Fig. 1 einen Schnitt durch die Kollisionsschutzeinrichtung in der Seitenansicht

Fig. 2 die Kollisionsschutzeinrichtung in der Draufsicht

[0007] Die vorgeschlagene Kollisionsschutzeinrichtung besteht gemäß den Fig. 1 und 2 aus einer Mittelpufferkupplung 1, die an einer Sollbruchstelle 2 am Kopfträger 3 des Untergestellvorbaus 4 befestigt ist, aus Energieabsorptionselementen 5, die sich jeweils seitlich der Mittelpufferkupplung 1 zwischen der Unterkante des Kopfträgers 3 und der Rammschutzkonstruktion 6

großflächig auf dem Untergestellvorbau 4 abstützen, aus mindestens einem, die Auslenkung der Mittelpufferkupplung 1 begrenzenden Vertikalanschlag 7, der sich auf die Energieabsorptionselemente 5 abstützt, aus einem Unterfahrschutz 8, welcher in Wirkverbindung mit dem Kopfträger 3 und der Rammschutzkonstruktion 6 steht sowie aus einem Führungsschacht 9, der das ungehinderte Zurückweichen der Mittelpufferkupplung 1 nach dem Versagen der Sollbruchstelle 2 ermöglicht.

[0008] Die an sich bekannte Mittelpufferkupplung 1 im Ausführungsbeispiel erlaubt Kuppelgeschwindigkeiten entsprechend den betrieblichen Anforderungen des Betreibers (erste Geschwindigkeitsstufe). Bei Überstößen (Überschreitung der zulässigen Kuppelgeschwindigkeit), z.B. bei Rangierunfällen, bleiben die Schäden bis zu einer höheren Aufstoßgeschwindigkeit (zweite Geschwindigkeitsstufe) auf ein Stauchrohr im Kupplungsbalken und einen leicht ersetzbaren Teil der Kopfverkleidung 10 am Fahrzeugende beschränkt. Sind bei noch höheren Kollisionsgeschwindigkeiten die Hübe der Mittelpufferkupplung 1 erschöpft, weicht diese nach dem Ansprechen der Sollbruchstelle 2 in an sich bekannter Weise in den Führungsschacht 9 des Untergestellvorbaus 4 zurück. Die Energieabsorptionselemente 5 kommen mit dem Kollisionskontrahenten in Kontakt und werden plastisch gestaucht.

[0009] Die Energieabsorptionselemente 5 erstrecken sich in vertikaler Richtung etwa von der Unterkante des Kopfträgers 3 bis zur Oberkante der Rammschutzkonstruktion 6. Durch diese Anordnung ist eine gute Schutzwirkung bei Kollisionen mit gleichartigen Fahrzeugen bzw. größeren bahnfremden Hindernissen gewährleistet. Die Energieabsorptionselemente 5 kommen in diesen Fällen in an sich bekannter Weise erst nach dem Versagen der Sollbruchstelle 2 und dem Zurückweichen der Mittelpufferkupplung 1 in den Führungsschacht 9 zur Wirkung. Die Bruchkraft F_B der Sollbruchstelle 2 und der gesamte Verformungswiderstand $F_1 + F_2$ der Energieabsorptionselemente 5 sind so bemessen, daß die vom Wagenkasten ertragbare Kraft F_{Wk} nicht überschritten wird ($F_B \leq F_{Wk}$ und $F_1 + F_2 \leq F_{Wk}$). Das Aufklettern wird durch die große Kontaktfläche an der Vorderseite der Energieabsorptionselemente 5, ihren definierten Verformungswiderstand und die geringe vertikale Differenz zwischen Fahrzeugschwerpunkt (Trägheitskraft) und der Angriffshöhe der Stoßkraft vermieden.

[0010] Die für Kollisionen mit gleichartigen Fahrzeugen und bahnfremden Hindernissen ausgelegte Anordnung der Mittelpufferkupplung 1 und der Energieabsorptionselemente 5 hat bei bekannten Ausführungen im Falle des Zusammenstoßes mit Fahrzeugen, die mit Seitenpuffern ausgerüstet sind zur Folge, daß Parallelwirkungen von Mittelpufferkupplung 1 und Energieabsorptionselementen 5 eintreten können. Dabei besteht die Gefahr einer Überbelastung der Wagenkastenstruktur. Dieser Nachteil wird hier überwunden, indem die Energieabsorptionselemente 5 so angeordnet werden, daß sie sich beim Zusammenstoß mit Seitenpufferfahr-

zeugen überwiegend lokal im Bereich der eindringenden Puffer verformen, wobei die Widerstandskraft F_1 der Energieabsorptionselemente 5 im Bereich der lokalen Verformung und die Bruchkraft F_B der Sollbruchstelle 2 an der Mittelpufferkupplung 1 so bemessen werden, daß die vom Wagenkasten ertragbare Kraft nicht überschritten wird (Figur 1: $F_1 + F_B \leq F_{wk}$). Das Aufklettern wird in diesem Fall durch den Formschluß zwischen den im unteren Teil lokal deformierten Energieabsorptionselementen 5 und den eindringenden Seitenpuffern vermieden. Vertikalanschläge 7 begrenzen das Ausweichen der Mittelpufferkupplung 1 nach oben bzw. unten und gewährleistet somit die vorgesehene Energieabsorption der Kupplung unabhängig vom Kollisionskontrahenten. Die gewünschten Eigenschaften der Energieabsorptionselemente 5 werden beispielsweise durch den Einsatz von an sich bekannten Aluminiumwabenkissen erreicht. Um Entgleisungen infolge des Überfahrens kleinerer Kollisionskontrahenten (z.B. PKWs) vorzubeugen, ist unterhalb des Kopfträgers 3 bzw. der Energieabsorptionselemente 5 ein Unterfahrschutz 8 in Wirkverbindung mit dem Kopfträger 3 und der Rammenschutzkonstruktion 6 angeordnet. Die Vorderkante des Unterfahrschutzes 8 ist gegenüber der Vorderkante der Energieabsorptionselemente 5 um das Maß der vorgesehenen Stauchlänge S der Energieabsorptionselemente 5 zurückgesetzt, so daß eine Parallelwirkung der Energieabsorptionselemente 5 und des Unterfahrschutzes 8 ausgeschlossen wird.

[0011] Die modulare Anordnung von Mittelpufferkupplung 1 und Energieabsorptionselementen 5 vor dem eigentlichen tragenden Fahrzeugrahmen ermöglicht eine Eingrenzung der Fahrzeugschäden auf diese Bauteile und auf die vorderen Teile der Kopfverkleidung 10 bis zu einer definierten Kollisionsgeschwindigkeit (dritte Geschwindigkeitsstufe).

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

[0012]

1	Mittelpufferkupplung
2	Sollbruchstelle
3	Kopfträger
4	Untergestellvorbau
5	Energieabsorptionselemente
6	Rammenschutzkonstruktion
7	Vertikalanschlag
8	Unterfahrschutz
9	Führungsschacht
10	Kopfverkleidung
F_1	lokaler Verformungswiderstand
F_2	Verformungswiderstand
F_B	Bruchkraft der Sollbruchstelle
F_{wk}	vom Wagenkasten ertragbare Kraft
S	Stauchlänge

Patentansprüche

1. Kollisionsschutzeinrichtung für Schienenfahrzeuge, insbesondere für die mit Führerständen ausgestatteten Enden von Lokomotiven, Triebwagen, Triebzügen und Steuerwagen, bestehend aus einer im Untergestellvorbau vorgesehenen Mittelpufferkupplung mit Sollbruchstellen, einem Führungsschacht sowie einem Unterfahrschutz und Energieabsorptionselementen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Untergestellvorbau (4) mit einem Kopfträger (3) und einer Rammenschutzkonstruktion (6) versehen ist, wobei die Mittelpufferkupplung am Kopfträger befestigt ist, wobei die Energieabsorptionselemente (5) sich großflächig am Kopfträger (3) und an der Rammenschutzkonstruktion (6) abstützen und jeweils seitlich der Mittelpufferkupplung (1) angeordnet sind und wobei sich die Energieabsorptionselemente (5) beim Zusammenstoß mit Schienenfahrzeugen, welche mit Seitenpuffern ausgerüstet sind, vorwiegend lokal im Bereich der eindringenden Pufferteller verformen, und dass unterhalb der Kopfträger (3) bzw. von den Energieabsorptionselementen (5) ein Unterfahrschutz (8) in Wirkverbindung mit dem Kopfträger (3) und der Rammenschutzkonstruktion (6) angeordnet ist, dessen Vorderkante gegenüber der Vorderkante der Energieabsorptionselemente (5) mindestens um das Maß der vorgesehenen Stauchlänge S der Energieabsorptionselemente (5) zurückgesetzt ist.
2. Kollisionsschutzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieabsorptionselemente (5) hinsichtlich ihres Verformungswiderstandes F_1 so bemessen sind, dass im Zusammenwirken mit der Bruchkraft F_B der Sollbruchstelle (2) der Mittelpufferkupplung (1) die vom Wagenkasten ertragbare Kraft F_{wk} nicht überschritten wird ($F_1 + F_B \leq F_{wk}$).
3. Kollisionsschutzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine unerwünschte vertikal Auslenkung der Mittelpufferkupplung (1) durch mindestens einen Vertikalanschlag (7) begrenzt wird, der in Wirkverbindung mit den Energieabsorptionselementen (5), dem Kopfträger (3) oder der Rammenschutzkonstruktion (6) steht.
4. Kollisionsschutzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieabsorptionselemente (5) in geeigneter nicht näher dargestellter Weise an die Form des Fahrzeugkopfes angepasst sind.
5. Kollisionsschutzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die großflächige Abstützung der Energieabsorptionselemente (5) durch ihre Anordnung zwischen der Oberkante der

Rammschutzkonstruktion (6) und der Unterkante des Kopfrägers (3) realisiert wird.

Claims

1. A collision protection device for rail vehicles, in particular for the ends equipped with a driver's cab of locomotives, railcars, multi unit railcars and control cars, consisting of a central buffer coupling with predetermined breaking points provided in the front part of the underframe, a guide well together with an underride guard and energy absorption elements, **characterised in that** the front part of the underframe (4) is provided with a headstock (3) and a collision protection structure (6), the central buffer coupling being attached to the headstock, the energy absorption elements (5) resting over a large area on the headstock (3) and on the collision protection structure (6) and being arranged in each case to the side of the central buffer coupling (1) and the energy absorption elements (5) deforming predominantly locally in the area of the penetrating buffer plates when vehicles equipped with side buffers collide, and **in that** an underride guard (8) is arranged underneath the headstock (3) or the energy absorption elements (5) in active connection with the headstock (3) and the collision protection structure (6), the front edge of the underride guard (8) is set back relative to the front edge of the energy absorption elements (5) at least by the amount of the crush length S provided for the energy absorption elements (5).
2. A collision protection device according to claim 1, **characterised in that** the energy absorption elements (5) are so dimensioned with regard to their deformation resistance F_1 that, in cooperation with the breaking force F_B of the predetermined breaking point (2) of the central buffer coupling (1), the force F_{Wk} which the car body can withstand is not exceeded ($F_1 + F_B \leq F_{Wk}$).
3. A collision protection device according to claim 1, **characterised in that** an undesired vertical excursion of the central buffer coupling (1) is limited by at least one vertical limit stop (7), which is in active connection with the energy absorption elements (5), the headstock (3) or the collision protection structure (6).
4. A collision protection device according to claim 1, **characterised in that** the energy absorption elements (5) are adapted to the shape of the vehicle head in a suitable manner which is not shown in any greater detail.
5. A collision protection device according to claim 1,

characterised in that the large area support of the energy absorption elements (5) is provided by their being arranged between the upper edge of the collision protection structure (6) and the lower edge of the headstock (3).

Revendications

1. Dispositif anticollision pour véhicules ferroviaires, en particulier pour les extrémités de locomotives, d'autorails, de trains automoteurs et de voitures de commande équipées d'une cabine de conduite, comprenant un attelage à tampon central avec points destinés à la rupture prévu dans l'avant-corps du châssis, un puits de guidage ainsi qu'une protection anti-encastrément et des éléments d'absorption d'énergie, **caractérisé en ce que** l'avant-corps de châssis (4) est équipé d'une traverse de tête (3) et d'un dispositif de protection anticollision (6), l'attelage à tampon central étant fixé sur la traverse de tête, les éléments d'absorption d'énergie (5) s'appuyant à grande surface sur la traverse de tête (3) et sur le dispositif de protection anticollision (6) et étant disposés respectivement de part et d'autre de l'attelage à tampon central (1), et les éléments d'absorption d'énergie (5) se déformant surtout localement au niveau des tampons pénétrants en cas de collision avec des véhicules ferroviaires équipés de tampons latéraux, et **en ce qu'une** protection anti-encastrément (8) est installée sous la traverse de tête (3) et des éléments d'absorption d'énergie (5) de manière à être en liaison active avec la traverse de tête (3) et le dispositif de protection anticollision (6), et de manière à ce que son bord avant est en recul par rapport au bord avant des éléments d'absorption d'énergie (5) au moins selon la cote de la longueur d'écrasement S prévue pour les éléments d'absorption d'énergie (5).
2. Dispositif anticollision selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments d'absorption d'énergie (5) sont dimensionnés en matière de résistance à la déformation F_1 de manière à ce que leur action conjointe avec la force de rupture F_B du point destiné à la rupture (2) de l'attelage à tampon central (1) ne dépasse pas l'effort F_{Wk} pouvant être supporté par la caisse ($F_1 + F_B \leq F_{Wk}$).
3. Dispositif anticollision selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** déviation verticale indésirable de l'attelage à tampon central (1) soit limitée par au moins une butée verticale (7) en liaison active avec les éléments d'absorption d'énergie (5), la traverse de tête (3) ou le dispositif de protection anticollision (6).
4. Dispositif anticollision selon la revendication 1, **ca-**

caractérisé en ce que les éléments d'absorption d'énergie (5) sont adaptés à la forme de la tête du véhicule d'une manière appropriée et non représentée en détail dans la présente.

5

5. Dispositif anticollision selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'appui à grande surface des éléments d'absorption d'énergie (5) est réalisé par leur disposition entre le bord supérieur du dispositif de protection anticollision (6) et le bord inférieur de la traverse de tête (3).

10

15

20

25

30

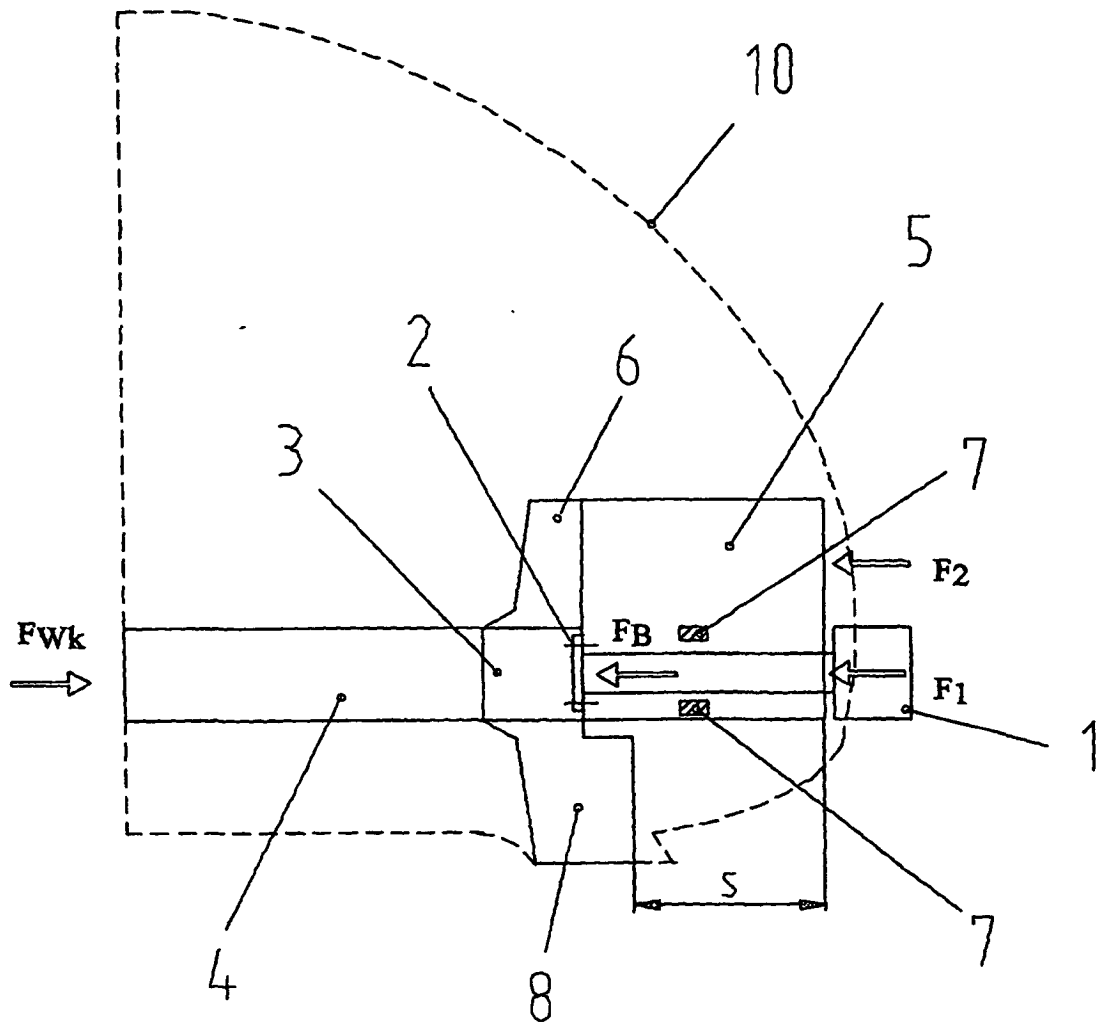
35

40

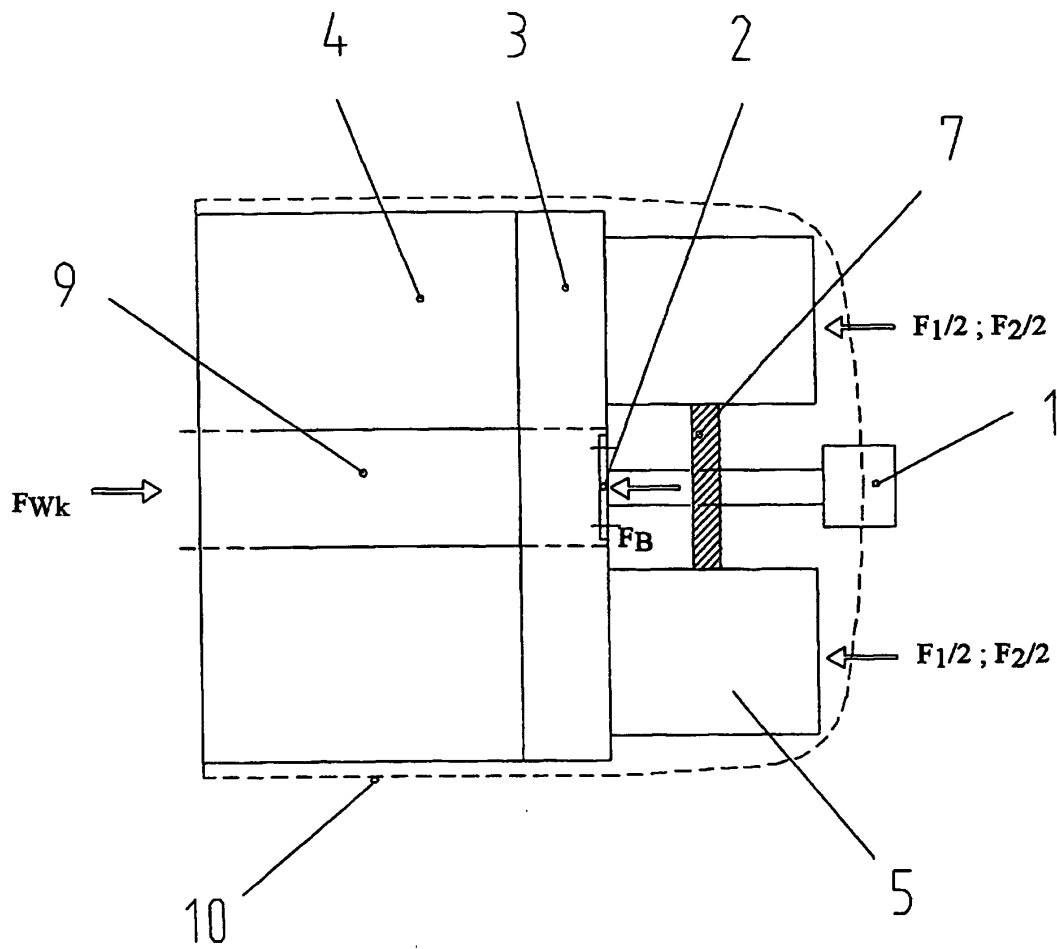
45

50

55



Figur 1



Figur 2