

## (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum

1. August 2013 (01.08.2013)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2013/110487 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 35/00 (2006.01)

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/050154

(22) Internationales Anmelde datum:

7. Januar 2013 (07.01.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 201 219.2  
27. Januar 2012 (27.01.2012) DE

(71) Anmelder: JOST-WERKE GMBH [DE/DE]; Siemensstraße 2, 63263 Neu-Isenburg (DE).

(72) Erfinder: ALGÜERA GALLEGOS, José Manuel; Bessenbacher Weg 85, 63739 Aschaffenburg (DE). RICHTER, Martin; Martin-Luther-Straße 62, 60389 Frankfurt (DE).

(74) Anwalt: MEHLER ACHLER; Bahnhofstr. 67, 65185 Wiesbaden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## Erklärungen gemäß Regel 4.17:

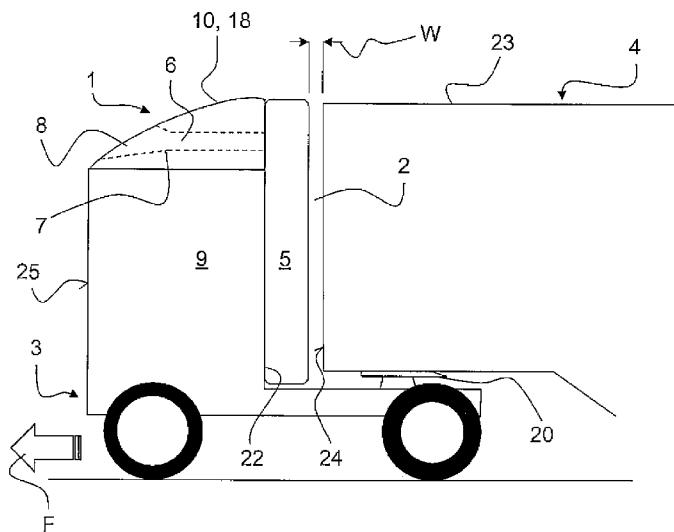
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: AIR GUIDING ELEMENT

(54) Bezeichnung : LUFTLEITELEMENT

Fig. 1



(57) **Abstract:** An air guiding element (1) for improved flow over a gap (2) between a tractive vehicle (3) and a trailer vehicle (4) is described, wherein the air guiding element (1) can be mounted on the tractive vehicle (3) or the trailer vehicle (4) and comprises a flexible and airtight air cushion (5) which is connected to a filling channel (6). The invention addresses the problem of providing a largely low-maintenance and operationally safe air guiding element (1), which can be installed independently of the compressed air supply of the tractive vehicle (3), for improved flow over the gap (2) between a tractive vehicle (3) and a trailer vehicle (4). The problem is solved according to the invention by an air guiding element (1) in which the filling channel (6) has an air entry opening (8) oriented in the direction of travel (F) on the side (7) of the filling channel facing away from the air cushion (5), said air entry opening being arranged in such a way that the air cushion (5) is filled exclusively by a dynamic pressure of the relative wind.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

---

Es wird ein Luftleitelement (1) für ein verbessertes Überströmen eines Spaltes (2) zwischen einem Zugfahrzeug (3) und einem Anhängerfahrzeug (4) beschrieben, wobei das Luftleitelement (1) an dem Zugfahrzeug (3) oder dem Anhängerfahrzeug (4) befestigbar ist und ein flexibles und luftdichtes Luftkissen (5) umfasst, welches an einen Füllkanal (6) angeschlossen ist. Der Erfundung lag die Aufgabe zugrunde, ein weitgehend wartungsarmes und betriebssicheres Luftleitelement (1) für ein verbessertes Überströmen des Spaltes (2) zwischen einem Zugfahrzeug (3) und einem Anhängerfahrzeug (4) bereitzustellen, welches unabhängig von der Druckluftversorgung des Zugfahrzeugs (3) installierbar ist. Die Aufgabe wird erfundungsgemäß durch ein Luftleitelement (1) gelöst, bei dem der Füllkanal (6) auf seiner zum Luftkissen (5) abgewandten Seite (7) eine in Fahrtrichtung (F) ausgerichtete Lufteintrittsöffnung (8) aufweist, die derart angeordnet ist, dass das Luftkissen (5) ausschließlich durch einen Staudruck des Fahrtwindes gefüllt wird.

- 1 -

## LUFTLEITELEMENT

### Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Luftleitelement für ein verbessertes Überströmen eines Spaltes zwischen einem Zugfahrzeug und einem Anhängerfahrzeug, wobei das Luftleitelement an dem Zugfahrzeug oder Anhängerfahrzeug befestigbar ist und ein flexibles und luftdichtes Luftkissen umfasst, welches an einen Füllkanal angeschlossen ist.

10

Während des Fahrbetriebes sind das Zugfahrzeug und das Anhängerfahrzeug stets über eine Kupplungseinrichtung mechanisch miteinander verbunden. Unter einem Zugfahrzeug und einem Anhängerfahrzeug wird zunächst ein Sattelzug verstanden, der üblicherweise aus einer Sattelzugmaschine als Zugfahrzeug und einem Sattelauflieder 15 als Anhängerfahrzeug gebildet ist. Beide Fahrzeuge sind in diesem Fall über eine Kupplungseinrichtung umfassend eine Sattelkupplung und einen Königszapfen lösbar aneinander gekuppelt. Die Erfindung kann aber auch an einem Gliederzug bestehend aus einem Motorwagen als Zugfahrzeug und einem Anhänger als Anhängerfahrzeug verwirklicht sein. Derartige Fahrzeuge sind üblicherweise mittels einer Kupplungseinrichtung umfassend eine Bolzenkupplung und eine darin gehaltene Deichsel miteinander verbunden. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass bei mehrgliedrigen Anhängerfahrzeugen das Zugfahrzeug einen vorderen, näher am Zugfahrzeug angeordneten Sattelauflieder oder Anhänger und das Anhängerfahrzeug einen hinteren, weiter zur Sattelzugmaschine oder zum Motorwagen beabstandeten Sattelauflieder oder Anhänger 20 umfasst.

Zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhängerfahrzeug befindet sich in angekuppeltem Zustand ein Spalt, der während der Fahrt zu erheblichen Verwirbelungen der überströmenden Luft und damit für einen verhältnismäßig hohen Kraftstoffverbrauch 25 sorgt. Eine vorgegebene Mindestspaltweite ist jedoch notwendig, da insbesondere bei Kurvenfahrten zwischen Zugfahrzeug und Anhängerfahrzeug eine Relativbewegung stattfindet und andernfalls die Gefahr besteht, dass bei einer scharfen Kurvenfahrt die kurveninnenliegende, vordere Ecke des Anhängerfahrzeugs mit dem Zugfahrzeug

- 2 -

kollidiert. Auch bei scharfen Bremsungen können Teile des Anhängerfahrzeugs aufgrund von Lastwechselreaktionen gegen das Zugfahrzeug stoßen.

- In der Vergangenheit gab es daher bereits Bestrebungen, den Spalt zwischen Zugfahrzeug und Anhängerfahrzeug zum Beispiel mit Luftleitelementen abzudecken. Aus der US 3,711,146 ist beispielsweise eine an der Rückwand des Fahrerhauses angreifende Luftleitschürze bekannt geworden, welche in der Fahrzeuglängsachse mehrere gegenüber einander teleskopierbare Segmente umfasst. Vor Fahrtantritt werden die Segmente ausgezogen und die Breite der Luftleitschürze entsprechend der Breite des tatsächlichen Spaltes derart angepasst, dass der Spalt weitgehend abgedeckt ist. Das an einen Auflieger angrenzende Segment der Luftleitschürze soll aus Gummi oder einem anderen elastischen Material hergestellt sein und ein Anstoßen von Teilen des Aufliegers beim Durchfahren größerer Kurvenradien zulassen. Für enge Kurvenradien oder einen Aufliegerwechsel lässt sich die Luftleitschürze manuell oder mittels von Stellzylindern in Richtung des Fahrerhauses zurückschieben. Der wesentliche Nachteil dieser bekannten Luftleitschürze liegt in deren Anpassung vor Fahrtantritt und das dadurch nicht zu vermeidende Anstoßen des Aufliegers an die Luftleitschürze. Hierdurch kommt es immer wieder zu Beschädigungen der Luftleitschürze oder des Aufliegers.
- Einen gattungsbildenden Stand der Technik stellt die US 3,834,752 dar. Das Überbrücken des Spaltes zwischen Zugfahrzeug und Anhängerfahrzeug wird hierbei mittels eines aufblasbaren Luftsackes realisiert, welcher auf der Vorderseite des Anhängerfahrzeugs angebracht ist und nach dem Ankuppeln des Zugfahrzeugs an der Rückwand des Fahrerhauses lösbar befestigt wird. Der ansonsten geschlossene Luftsack wird über eine Druckluftleitung des Zugfahrzeugs aufgeblasen und dadurch stabilisiert. Die Druckluftversorgung des Luftsackes soll insbesondere über den Kompressor der Fahrzeugbremsanlage erfolgen. Als nachteilig hat sich erwiesen, dass das Zugfahrzeug mit einer erheblichen Kompressorleistung ausgestattet sein muss, um neben der Bremsanlage auch das Volumen des mehrere Kubikmeter großen Luftsackes zu füllen.
- Dieses Problem verschärft sich noch, wenn der Luftsack durch Beschädigungen undicht wird und der Kompressor mithin nicht mehr in der Lage ist, die Druckspeicher der Bremsanlage zu füllen. Dieses könnte unter Umständen zum Ausfall der Bremsanlage führen, so dass der Sattel- beziehungsweise Gliederzug liegenbleibt.

– 3 –

Aus diesem Grund lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein weitgehend wartungsarmes und betriebssicheres Luftleitelement für ein verbessertes Überströmen des Spaltes zwischen einem Zugfahrzeug und einem Anhängerfahrzeug bereitzustellen,

5 welches unabhängig von der Druckluftversorgung des Zugfahrzeugs installierbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Füllkanal auf seiner zum Luftkissen abgewandten Seite eine in Fahrtrichtung ausgerichtete Lufteintrittsöffnung aufweist, die derart angeordnet ist, dass das Luftkissen ausschließlich durch einen

10 Staudruck des Fahrtwindes gefüllt wird. Unter einem Luftkissen wird eine geschlossene Umhüllung aus einem flexiblen und luftdichten Wandmaterial verstanden. Der Füllkanal kann aus einer Rohrleitung oder einer Bohrung gebildet sein. Der Füllkanal geht unmittelbar in die Lufteintrittsöffnung über, welche sich vorzugsweise in Fahrtrichtung konisch aufweitet. Der Staudruck ist der dynamische Druck und entspricht der Erhöhung  
15 des Drucks am Staupunkt eines umströmten Körpers gegenüber dem statischen Druck des Fluids, hier der Umgebungsluft.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Luftleitelementes kann der Spalt zwischen dem Zug- und Anhängerfahrzeug nahezu vollständig geschlossen werden. Hierfür sind nur ge-  
20 ringfügige Modifikationen notwendig, so dass sich das Luftleitelement auch an bestehenden Fahrzeugen nachrüsten lässt.

Für eine aerodynamisch günstige Wirkung sollte das Luftkissen zugfahrzeugseitig an  
25 die Querschnittskontur des Aufbaus angepasst sein, wodurch außerdem eine umlau- fende Befestigung möglich wird. Seitens des Anhängerfahrzeugs muss das Luftkissen auf dessen Höhe und Breite angestimmt sein. Vor dem oberen Bereich des Luftkissens kann ein Dachspoiler angeordnet sein, so dass das Höhenniveau des Anhängerfahr- zeugs bereits erreicht ist und das Luftkissen lediglich den Spaltraum in horizontaler  
30 Richtung zu überbrücken braucht. In diesem Fall ist die Dachwand des Zugfahrzeugs durch den Dachspoiler gebildet. Die Erfindung erfasst auch einen derartig aufblasba- ren, aus einem Luftkissen geformten Dachspoiler, der jedoch über das horizontale Niveau hinaus anstellbar ist.

– 4 –

Gemäß einer einfachen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Luftkissen bei geringer Geschwindigkeit zusammenfällt, indem der Innendruck durch den nicht oder kaum mehr vom Staudruck beaufschlagten Füllkanal entweicht. Dadurch wird ohne zusätzliche Steuerungskomponenten, elektronische Steuerung oder Ventile sichergestellt, dass ein Rangieren bei niedriger Fahrgeschwindigkeit mit großen Relativbewegungen zwischen Zugfahrzeug und Anhängerfahrzeug möglich ist.

Der erforderliche Innendruck wird an der Front des Zugfahrzeugs abgenommen und wächst mit der Geschwindigkeit. Dadurch kann das Luftkissen insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten so weit aufblähen, dass es mithin auch eineabdichtende Funktion zwischen Zugfahrzeug und Anhängerfahrzeug einnimmt. Dabei bleibt das Luftkissen so weit elastisch, dass Lenkbewegungen und damit Relativbewegungen zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhängerfahrzeug nicht behindert werden.

Das Luftkissen ist vorzugsweise an dem Zugfahrzeug fest installiert. Es ist jedoch auch eine Installation an der Front des Anhängerfahrzeugs denkbar. Das Luftkissen kann jedoch nur an dem Zugfahrzeug oder dem Anhängerfahrzeug fest montiert sein, da es bei langsamer Fahrt, insbesondere während des Rangierens, eine Relativbewegung von Zug- und Anhängerfahrzeug zulassen muss, ohne zu zerreißen.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Luftleitelementes liegt darin, dass bei geeigneter Auslegung der Materialien im Falle eines Unfalls durch ein gesteuertes Entweichen des im Luftkissen herrschenden Innendrucks Energie abgebaut wird, falls die Kupplungseinrichtung brechen sollte und das Anhängerfahrzeug von hinten auf den Aufbau des Zugfahrzeugs schlägt, insbesondere das Fahrerhaus.

Vorteilhafterweise ist das mindestens eine Luftkissen U-förmig an eine äußere Querschnittskontur eines kastenförmigen Aufbaus des Zugfahrzeugs angepasst und grenzt an eine Dachwand sowie an zwei Seitenwände des Aufbaus. Diese Ausführung ist insofern vorteilhaft, als dass eine an der Rückwand des Aufbaus befindliche Konsole der Versorgungsleitungen weiterhin funktionstüchtig und auch bei aufgeblasenem Luftkissen nicht im Wege ist.

– 5 –

Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Ausführungsform kann das oder die Luftkissen den Spalt vollflächig innerhalb der äußeren Querschnittskontur eines kastenförmigen Aufbaus des Zugfahrzeugs ausfüllen. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn das Luftkissen geeignet sein soll, gegebenenfalls ein auf das Zugfahrzeug aufschlagendes Anhängerfahrzeug abzufangen. Darüber hinaus verformt sich das Luftkissen während sehr enger Kurvenfahrten besonders günstig, ohne dass ein Teil der Luftmenge abgelassen werden muss oder es zu einem verschleißintensiven Anstieg des Innendrucks kommt, da die im Luftkissen eingeschlossene Luft ohne Einschnürungen oder Umlenkungen von der Kurveninnenseite mit einem aufgrund der Annäherung von Zug- und Anhängerfahrzeug kleinen zur Verfügung stehenden Volumen zur Kurvenaußenseite mit einem großen Volumen strömen kann.

Vorzugsweise ist ein einziges Luftkissen vorgesehen. Dieses ermöglicht einen besonders einfachen Auf- und Abbau des Innendrucks innerhalb des Luftkissens. Das einzige Luftkissen kann entweder die vollständige Querschnittskontur des Aufbaus in Fahrtrichtung des Zugfahrzeugs abdecken oder nur Teile davon, insbesondere durch eine U-förmige Bauweise.

Gemäß einer besonders günstigen Ausführungsform sind mehrere Luftkissen in Reihe angeordnet, so dass eine präzise Anpassung mehrerer Luftkissen an die Querschnittskontur des Aufbaus erfolgen kann und gleichzeitig wichtige Aggregate an der Rückwand des Aufbaus ausgespart werden können.

Zweckmäßigerweise weist das mindestens eine Luftkissen im inneren mehrere Luftpäckchen auf, wodurch eine besonders effektive Aussteifung des mindestens einen Luftkissens erfolgt.

Zusätzlich oder anstelle von Luftpäckchen kann das mindestens eine Luftkissen eine Aussteifung mittels Tragspangen aufweisen. Bei den Tragspangen handelt es sich um elastische Stäbe, die dem Luftkissen zu einer vorgegebenen Form verhelfen und im drucklosen Zustand des Luftkissens ein Flattern verhindern. Die Tragspangen können innen oder außen am Luftkissen angeordnet sein. Vorzugsweise sind die Tragspangen ortsfest am Aufbau angebaut und sind als integral, homogenes Bauteil hergestellt.

– 6 –

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass eine signifikante Verbesserung des Luftwiderstandsbeiwertes bereits erreicht wird, wenn das Luftleitelement den Spalt auf ein Restspaltmaß von maximal 500 mm reduziert.

5

Vorteilhafterweise ist innerhalb des Füllkanals und/oder an dessen Eintritt am Luftkissen ein Rückschlagventil angeordnet. Das Rückschlagventil kann bei einer vorgegebenen unteren Fahrgeschwindigkeit verschlossen bleiben, so dass das Luftkissen zum Beispiel im Stau, bei Ortsdurchfahrten oder generell bei wechselnden Fahrgeschwindigkeiten seine maximale Kontur beibehält und zwischenzeitlich nicht zusammenfällt.

Günstigerweise sollte jedoch das Luftkissen mit einem Abblasventil zusammenwirken, über welches zum Rangieren oder bei einem Wechsel des Anhängerfahrzeugs der Innendruck des Luftkissens in die Umgebung abgelassen wird. Bei einem Wechsel des Anhängerfahrzeugs wird durch diese Vorgehensweise sichergestellt, dass auch Anhängerfahrzeuge mit einem größeren vorderen Überstand angekuppelt werden können, ohne mit dem Luftkissen zu kollidieren. Vorzugsweise ist dient als Abblasventil das Rückschlagventil.

20

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Luftkissen an einem formstabilen Spoiler befestigt. Dieser formstabile Spoiler kann als Dachspoiler auf der Dachwand des Aufbaus oder als Seitenspoiler an den Seitenwänden des Aufbaus angeordnet sein und vorteilhafterweise mit seinem in Fahrtrichtung vorderen Ende schwenkbar an dem Zugfahrzeug angreifen. Somit ist der formstabile Spoiler an mindestens einer Stelle dauerhaft und unmittelbar an dem Aufbau befestigt. Dies hat den Vorteil, dass ein wesentlicher Teil der auf den Spoiler wirkenden Kräfte über die schwenkbare Anbringung in den Aufbau eingeleitet werden. Torsionskräfte oder Zugkräfte wären über einen Kraftfluss ausschließlich durch das Luftkissen kaum zu beherrschen. Mit Hilfe des Luftkissens stellt sich der formstabile Spoiler geschwindigkeitsabhängig in die vorgesehene Fahrstellung auf. Das Luftkissen dient somit als Aktuator für den formstabilen und gegenüber dem Aufbau zwangsgeführten Spoiler.

– 7 –

Zum besseren Verständnis wird die Erfindung nachfolgend anhand von insgesamt 8 Figuren näher erläutert. Dabei zeigen die

- 5           **Fig. 1:** eine schematische Seitenansicht auf ein Zug- und Anhängerfahrzeug mit einem Luftleitelement im Fahrmodus gemäß einer ersten Ausführungsform;
- 10          **Fig. 2:** eine Seitenansicht gemäß Fig. 1 mit dem Luftleitelement im Stand- und Rangiermodus;
- 15          **Fig. 3:** eine Rückansicht auf das Zugfahrzeug gemäß Fig. 1;
- Fig. 4:** eine Rückansicht auf das Zugfahrzeug mit einem Luftleitelement gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- 20          **Fig. 5:** eine Rückansicht auf das Zugfahrzeug mit einem Luftleitelement gemäß einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 6:** eine Vorderansicht auf das Zugfahrzeug mit einer an einem Dachspoiler angeordneten Lufteintrittsöffnung;
- 25          **Fig. 7:** einen Ausschnitt einer Seitenansicht auf das Zug- und Anhängerfahrzeug mit einem Luftleitelement gemäß einer vierten Ausführungsform und
- Fig. 8:** eine Seitenansicht auf das Zug- und Anhängerfahrzeug mit einem Luftleitelement gemäß einer fünften Ausführungsform.
- 30

Die Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Luftleitelement 1 umfassend ein Luftkissen 5 und einen daran angeschlossenen Füllkanal 6, der an seinem in Fahrtrichtung F lie-

– 8 –

genden, vorderen Ende an einer Anströmseite 25 des Zugfahrzeugs 3 mündet. Unter der Anströmseite wird die vom Fahrtwind angeströmte Kontur des Zugfahrzeugs 3 verstanden.

5 Das Luftkissen 5 ist in einem Spalt 2 zwischen einem Zugfahrzeug 3 und einem Anhängerfahrzeug 4 angeordnet. Bei dem Zugfahrzeug 3 handelt es sich um eine Sattelzugmaschine, an dessen heckseitigem Ende sich als Kupplungseinrichtung eine gewöhnliche Sattelkupplung 20 befindet. Das Anhängerfahrzeug 4 ist dementsprechend als Sattelaufleger ausgebildet und mittels eines an der Unterseite befestigten Königszapfens (nicht dargestellt) lösbar in der Sattelkupplung 20 gehalten.  
10

Das Zugfahrzeug 3 weist einen Aufbau 9 auf, in dem unter anderem das Fahrerhaus untergebracht ist. Über dem Aufbau 9 ist zudem ein fest montierter Spoiler 18 zu erkennen, welcher den Aufbau 9 im Sinne einer Dachwand 10 nach oben begrenzt. In  
15 diesem Fall entspricht das vertikale Niveau der Dachwand 10 ungefähr dem Niveau des Anhängerfahrzeugs 4.

An einer Rückwand 22 des Aufbaus 9 des sich in Fahrtrichtung F bewegenden Zugfahrzeugs 3 ist das Luftkissen 5 befestigt, welches im gezeigten Fahrmodus zu seiner  
20 maximalen Größe aufgeblasen ist und sowohl mit der aus dem Spoiler 18 gebildeten Dachwand 10 des Zugfahrzeugs 3 als auch der Dachwand 23 des Anhängerfahrzeugs 4 in einer gemeinsamen horizontalen Ebene abschließt. In Fahrtrichtung F kann ein Restspaltmaß W von maximal 500 mm zwischen dem Luftkissen 5 und einer Frontseite 24 des Anhängerfahrzeugs 4 verbleiben.

25 Das Luftkissen 5 ist an den Füllkanal 6 angeschlossen, der auf einer dem Luftkissen 5 abgewandten Seite 7 in Fahrtrichtung F des Zugfahrzeugs 3 in einer Lufteintrittsöffnung 8 mündet. Die Lufteintrittsöffnung 8 ist in Fahrtrichtung F ausgerichtet und wird demzufolge im Fahrmodus vom Fahrtwind angeströmt. Günstigerweise weist die Lufteintrittsöffnung 8 eine konische Aufweitung in Fahrtrichtung F auf, wodurch sich besonders effizient ein Staudruck innerhalb des Füllkanals 6 und des dahinter befindlichen Luftkissens 5 aufbaut. Aufgrund des Staudruckes bläht sich das Luftkissen 5 auf beziehungsweise fällt bei nachlassendem Staudruck zusammen. Da üblicherweise bei

schneller Geradeausfahrt keine engen Kurvenfahrten mit einer erheblichen Relativbewegung zwischen Zugfahrzeug 3 und Anhängerfahrzeug 4 zu erwarten sind, ist das Luftkissen 5 maximal gefüllt und es stellt sich ein minimales Restspaltmaß W ein.

- 5 Sobald das Zugfahrzeug 3 seine Fahrgeschwindigkeit verringert, sinkt auch der Staudruck im Luftkissen 5, so dass dieses im Stand- und Rangiermodus entsprechend der Darstellung in Fig. 2 in sich zusammenfällt.

Die Fig. 2 zeigt ein stehendes Zugfahrzeug 3, dessen Luftkissen 5 aufgrund des fehlenden Staudrucks unter seinem Eigengewicht zusammengesackt ist. Demzufolge hat sich das Restspaltmaß W mehr als verdoppelt, so dass nunmehr auch ein Rangieren mit einem engen Kurvenradius möglich ist. Der während der Fahrt aufgebaute Staudruck ist bereits bei sinkender Fahrgeschwindigkeit sukzessive über den Füllkanal 6 entwichen.

15

Die Fig. 3 verdeutlicht die annähernd flächendeckende Abdeckung einer Querschnittskontur 12 des Aufbaus 9 in Fahrtrichtung F des Zugfahrzeugs 3 durch das Luftkissen 5. Im vorliegenden Fall wird der Aufbau 9 durch den Spoiler 18 bis auf das Niveau des Anhängerfahrzeugs 4 erhöht. Das Luftkissen 5 schließt auf seiner Oberseite demzufolge mit dem Spoiler 18 ab. In seitlicher Richtung erstreckt sich das Luftkissen 5 bis an die Seitenwände 11a, 11b, die sich im Bereich des Spoilers 18 fortsetzen.

- Aufgrund der vollflächigen Abdeckung der Rückwand 22 des Aufbaus 9 durch das Luftkissen 5 ist es notwendig, die ansonsten mittig an der Rückwand 22 angeordnete Versorgungskonsole 21 zu verlegen und dadurch einen Zugriff auf die Versorgungsleitungen 26 zu ermöglichen.

- Die Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform des Luftkissens 5 in U-Form, bei dem nur äußeren Randabschnitte der Rückwand 22 angrenzend an die Seitenwände 11a, 30 11b und die Dachwand 10 von dem Luftkissen 5 überdeckt sind. Die Querschnittskontur 12 des Aufbaus 9 wird somit ausschließlich an ihrem äußeren Randbereich von dem Luftkissen 5 abgedeckt.

– 10 –

Die mittig an der Rückwand 22 angeordnete Versorgungskonsole 21 mit daran angesteckten Versorgungsleitungen 26 ist nur teilweise von dem Luftkissen 5 umgeben und kann ohne weitere Umbaumaßnahmen genutzt werden.

- 5 Das Befüllen des Luftkissens 5 und der nachfolgende Aufbau des Staudrucks erfolgt über den horizontal in das Luftkissen 5 mündenden Füllkanal 6. Das Luftkissen 5 ist für eine besonders stabile Aussteifung im inneren des geschlossenen Körpers an mehreren Stellen mit einem kammerbildenden Konus 14 versehen. Der Konus 14 bewirkt einerseits eine Stützwirkung des Luftkissens 5 bei Vorliegen eines noch geringen  
10 Staudrucks und vermeidet andererseits bei Undichtigkeiten eine Entleerung des gesamten Luftkissens 5. Bei einer auftretenden Undichtigkeit ist hiervon lediglich eine der Luftpäckchen 13a, 13b, 13c betroffen. Die anderen Luftpäckchen 13a, 13b, 13c behalten weiterhin ihre Form bei.
- 15 Hierdurch ist es jedoch notwendig, für eine Entlüftung des Luftkissens 5 auf beiden Seiten des kammerbildenden Konus 14 zu sorgen. Vorzugsweise wird dieses über mehrere, dezentral an dem Luftkissen 5 angeordnete Abblasventile 17 realisiert.  
20 Ein Öffnen der Abblasventile 17 erfolgt zum Beispiel von Hand durch den Fahrer des Zugfahrzeugs 3. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine Kopplung des Abblasventils 17 mit dem Fahrzeugsteuergerät (27) in Abhängigkeit eines vorgegebenen Brems- oder Lenkgradienten. Hierbei ist das Abblasventil vom Fahrzeugsteuergerät angesteuert, wobei der Brems- oder Lenkgradient unmittelbar im Fahrzeugsteuergerät (27) oder einem externen, dem Abblasventil zugeordneten Steuergerät (28) erzeugt ist. Demzufolge kann das aus dem Brems- oder Lenkgradienten abgeleitete Steuersignal für das Abblasventil (17) auch innerhalb des Fahrzeugsteuergerätes (27) oder des externen Steuergerätes (28) ermittelt sein. Der Brems- oder Lenkgradient wird aus einer Erhöhung des Bremsdrucks beziehungsweise einem Lenkeinschlag pro Zeiteinheit berechnet, so dass beim Rangieren oder einer Vollbremsungen mit einem nachfolgenden  
25 Ausweichmanöver der Staudruck über das oder die Abblasventil(e) 17 entweichen kann und ein ausreichend großes Restspaltmaß W (siehe Fign. 1 und 2) für die notwendige Relativbewegung zwischen Zugfahrzeug 3 und Anhängerfahrzeug 4 zur Verfügung steht.  
30

– 11 –

- Die Fig. 5 stellt eine weitere Ausführungsform des Luftkissens 5 dar, bei dem jedoch die U-Form über mehrere aneinander angrenzende Luftkissen 5 erreicht wurde. Das Befüllen und der Aufbau des Staudrucks erfolgt über den Füllkanal 6, der sich jedoch über mehrere Verteilungskanäle 6a verzweigt und somit an mehrere Luftkissen 5 angegeschlossen sein kann. Die Entleerung der mehreren Luftkissen 5 kann, muss aber nicht, über mehrere Abblasventile 17 realisiert sein. Ebenso wäre es möglich, mehrere Luftkissen 5 über den Füllkanal 6 und die Verteilungskanäle 6a zu beatmen.
- In der Fig. 6 ist ein Zugfahrzeug 3 im Fahrmodus mit Anhängerfahrzeug 4 gezeigt, das heißt mit aufgeblasenem Luftkissen 5 des Luftleitelementes 1. Das Luftkissen 5 steht seitlich sowohl über die Seitenwände 11a, 11b als auch die vom Spoiler 18 gebildete Dachwand 10 geringfügig über. Der Füllkanal 6 ist in den Spoiler 18 integriert.
- Um im Fahrbetrieb einen ausreichenden Staudruck bereitstellen zu können, weist der in der Fahrzeulgängsachse ausgerichtete Füllkanal 6 eine sich in Fahrtrichtung konisch aufweitende Lufteintrittsöffnung 8 auf. Grundsätzlich wäre es jedoch auch möglich, den Füllkanal 6 oberhalb des Spoilers 18, seitlich oder unter dem Aufbau 9 vorzusehen.
- Die Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei welcher das Luftkissen 5 als Schürze mit einem dreieckigen Querschnitt ausgebildet ist. Der am Aufbau 9 des Zugfahrzeugs 3 angreifende Abschnitt des Luftkissens 5 ist verhältnismäßig klein im Hinblick auf die Weite des zu überbrückenden Spaltes 2. Aus diesem Grund befinden sich zur Erhaltung des Profils und zur Aussteifung im Inneren des Luftkissens 5 mehrere Tragspangen 15. Die Tragspangen 15 weisen elastische Eigenschaften auf und verformen sich im Stand- und Rangiermodus gegebenenfalls reversibel.
- Die Ausführungsform gemäß Fig. 7 weist ein gemeinsames Rückschlag- und Abblasventil 16, 17 auf. Hierdurch wird vermieden, dass das Luftkissen 5 bei schwankender Fahrgeschwindigkeit des Zugfahrzeugs 3 ständig seine äußere Form ändert. Die Ansteuerung des Abblasventils 17 erfolgt gemäß den Ausführungen zu Fig. 5, wobei es hier nicht notwendig ist, das Abblasventil 17 dauerhaft mit dem flexiblen Wandmaterial des Luftkissens 5 zu verbinden.

– 12 –

Gemäß der Ausführungsform in Fig. 8 wirkt das Luftkissen 5 mit einem formstabilen Spoiler 18 zusammen. Beispielhaft ist in durchgehender Linie die Position des Spoilers 18 im Fahrmodus und in unterbrochener Linie im Stand- und Rangiermodus gezeigt.

Das Luftsleitelement 1 mit dem Luftkissen 5 und dem formstabilen Spoiler 18 befindet sich auf der Dachwand 10 des Aufbaus 9, wobei die Dachwand 10 auf einem tieferen Niveau als die Dachwand 23 des Anhängerfahrzeugs 4 angeordnet ist. Im Fahrmodus bläht sich das Luftkissen 5 auf und drückt dadurch den Spoiler 18 so weit nach oben, bis dieser mit seinem dem Anhängerfahrzeug 4 benachbarten Ende ungefähr das vertikale Niveau der Dachwand 23 des Anhängerfahrzeugs 4 erreicht oder geringfügig überschreitet.

Der Spoiler 18 ist mit seinem vorderen Ende 19 an der oder in der Nähe der Dachwand 10 schwenkbar gelagert.

Das Befüllen des Luftkissens 5 und der anschließende Aufbau des Staudruckes wird ebenfalls über den Füllkanal 6 realisiert, welcher hierfür neben dem Aufbau 9 vorbeiführt und in Fahrtrichtung F ausgerichtet ist. Innerhalb des Füllkanals 6 befindet sich ein Rückschlagventil 16, das bei dieser Ausführungsform besonders sinnvoll ist und das durch den Spoiler 18 belasteten Luftkissen 5 auch bei Schwankungen der Fahrgeschwindigkeit in der maximal aufgeblähten Position hält. Das Abblasventil 17 kann, wie gezeigt, unmittelbar an dem Luftkissen 5 oder in dem Füllkanal 6 als Kombinationsventil zusammen mit dem Rückschlagventil 16 angeordnet sein.

– 13 –

### Bezugszeichenliste

- 1 Luftleitelement
- 5 2 Spalt
- 3 Zugfahrzeug
- 4 Anhängerfahrzeug
- 5 Luftkissen
- 6 Füllkanal
- 10 6a Verteilungskanal
- 7 Luftkissen abgewandte Seite Füllkanal
- 8 Lufteintrittsöffnung
- 9 Aufbau Zugfahrzeug
  
- 15 10 Dachwand
- 11a, b Seitenwand
- 12 Querschnittskontur Aufbau
- 13a-c Luftkammern
- 14 kammerbildender Konus
- 20 15 Tragspangen
- 16 Rückschlagventil
- 17 Abblasventil
- 18 Spoiler
- 19 vorderes Ende Spoiler
  
- 25 20 Sattelkupplung
- 21 Versorgungskonsole
- 22 Rückwand Aufbau Zugfahrzeug
- 23 Dachwand Anhängerfahrzeug
- 30 24 Frontseite Anhängerfahrzeug
- 25 Anströmseite Zugfahrzeug
- 26 Versorgungsleitung
- 27 Fahrzeugsteuergerät

- 14 -

28 externes Steuergerät

F Fahrtrichtung

W Restspaltmaß

5

**Patentansprüche**

1. Luftleitelement (1) für ein verbessertes Überströmen eines Spaltes (2) zwischen einem Zugfahrzeug (3) und einem Anhängerfahrzeug (4), wobei das Luftleitelement (1) an dem Zugfahrzeug (3) oder dem Anhängerfahrzeug (4) befestigbar ist und ein flexibles und luftdichtes Luftkissen (5) umfasst, welches an einen Füllkanal (6) angeschlossen ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Füllkanal (6) auf seiner zum Luftkissen (5) abgewandten Seite (7) eine in Fahrtrichtung (F) ausgerichtete Lufteintrittsöffnung (8) aufweist, die derart angeordnet ist, dass das Luftkissen (5) ausschließlich durch einen Staudruck des Fahrtwindes gefüllt wird.
- 15 2. Luftleitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Luftkissen (5) U-förmig an eine äußere Querschnittskontur eines kastenförmigen Aufbaus (9) des Zugfahrzeugs (3) angepasst ist und an eine Dachwand (10) sowie an zwei Seitenwände (11a, 11b) des Aufbaus (9) angrenzt.
- 20 3. Luftleitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftkissen (5) den Spalt (2) vollflächig innerhalb der äußeren Querschnittskontur (12) eines kastenförmigen Aufbaus (9) des Zugfahrzeugs (3) ausfüllt.
- 25 4. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Luftkissen (5) im inneren mehrere Luftkammern (13a, 13b, 13c) aufweist.
- 30 5. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Luftkissen (5) eine Aussteifung mittels Tragspannen (15) aufweist.

– 16 –

6. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftleitelement (1) den Spalt (2) auf ein Restspaltmaß (W) von maximal 500 mm reduziert.

5 7. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb des Füllkanals (6) und/oder an dem Luftkissen (5) ein Rück-  
schlagventil (16) angeordnet ist.

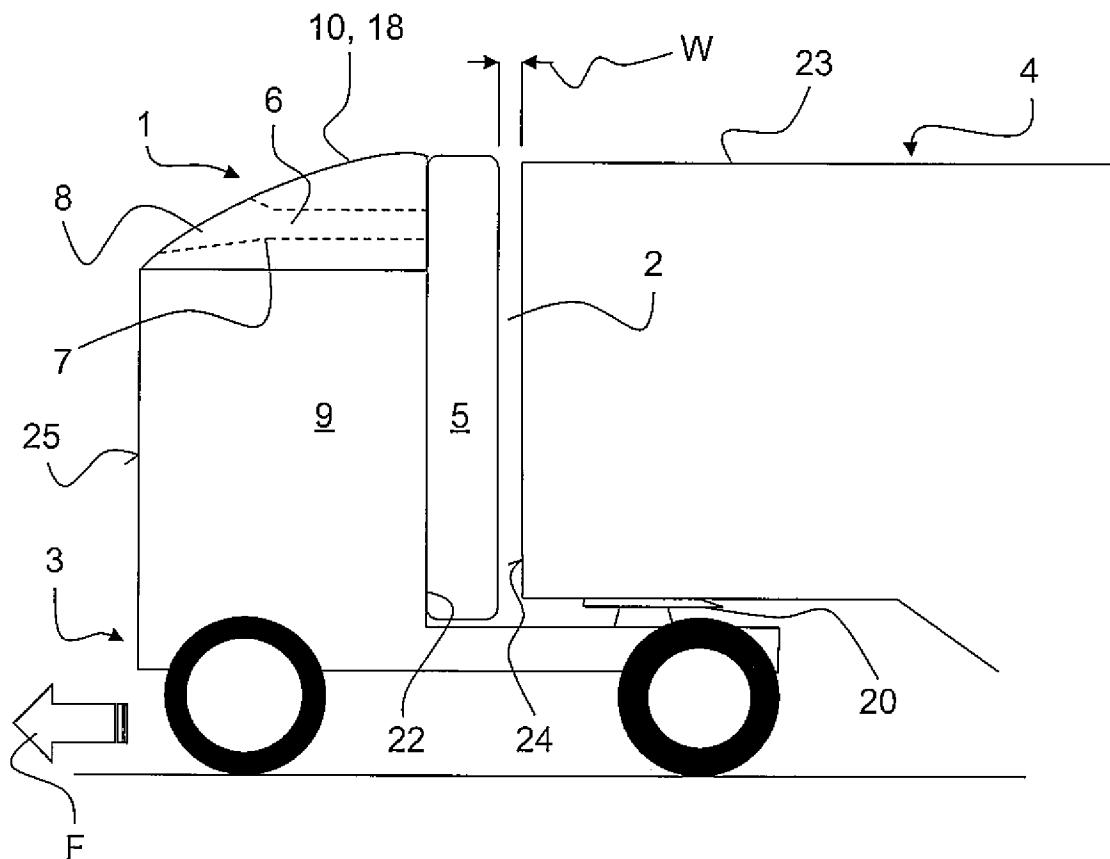
10 8. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Luftkissen (5) ein Abblasventil (17) angeordnet ist.

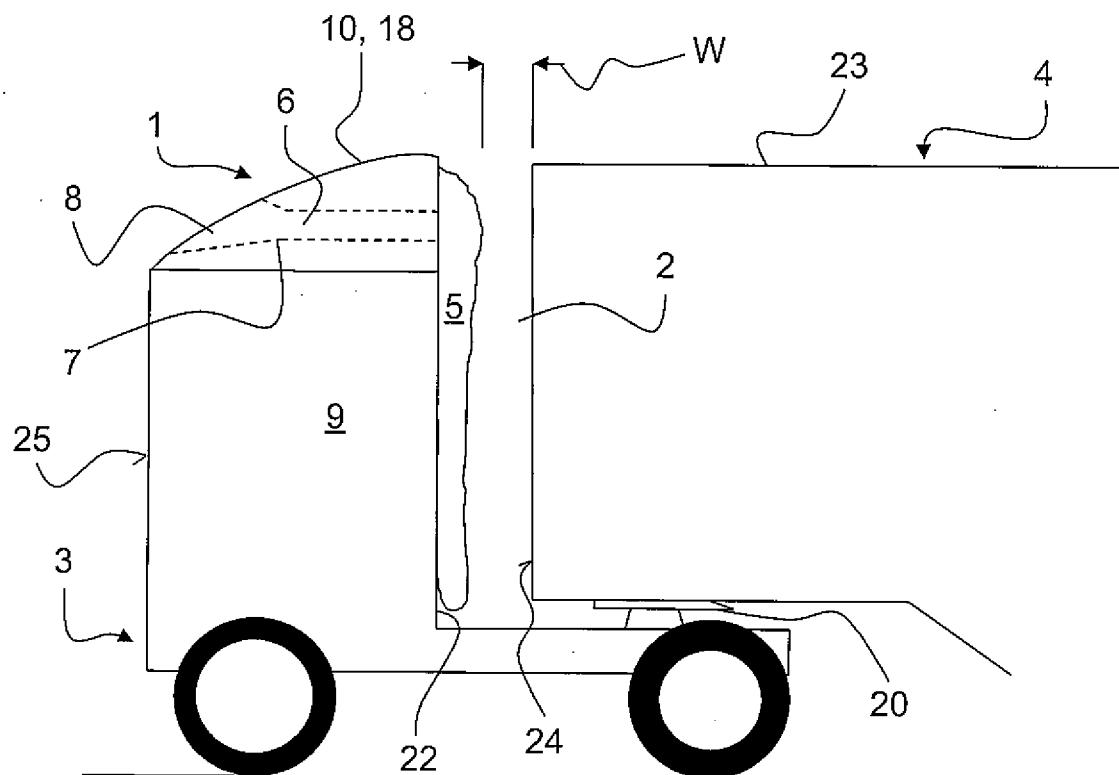
9. Luftleitelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abblasventil (17) mit einem Fahrzeugsteuergerät (27) und/oder einem externen Steuergerät (28) zusammenwirkt.

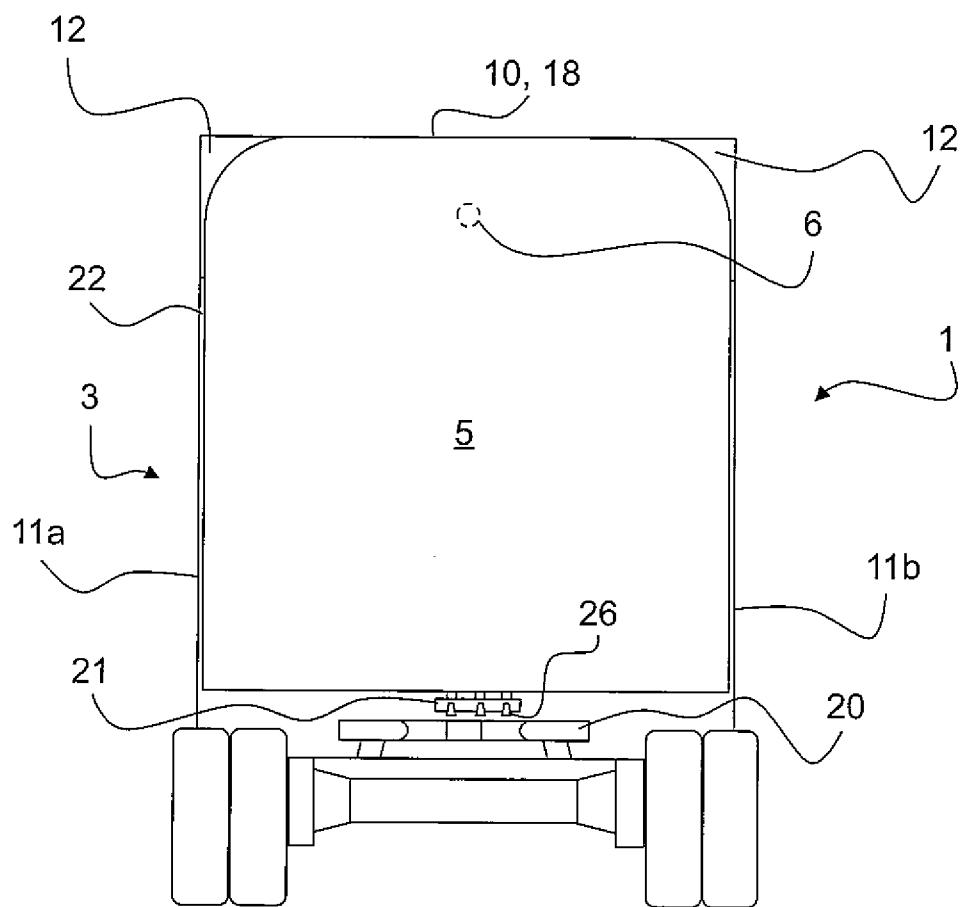
15 10. Luftleitelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrzeugsteuergerät (27) und/oder das externe Steuergerät (28) ein Steuersignal für das Abblasventil (17) bereitstellt, welches einen Brems- oder Lenkgradienten berücksichtigt.

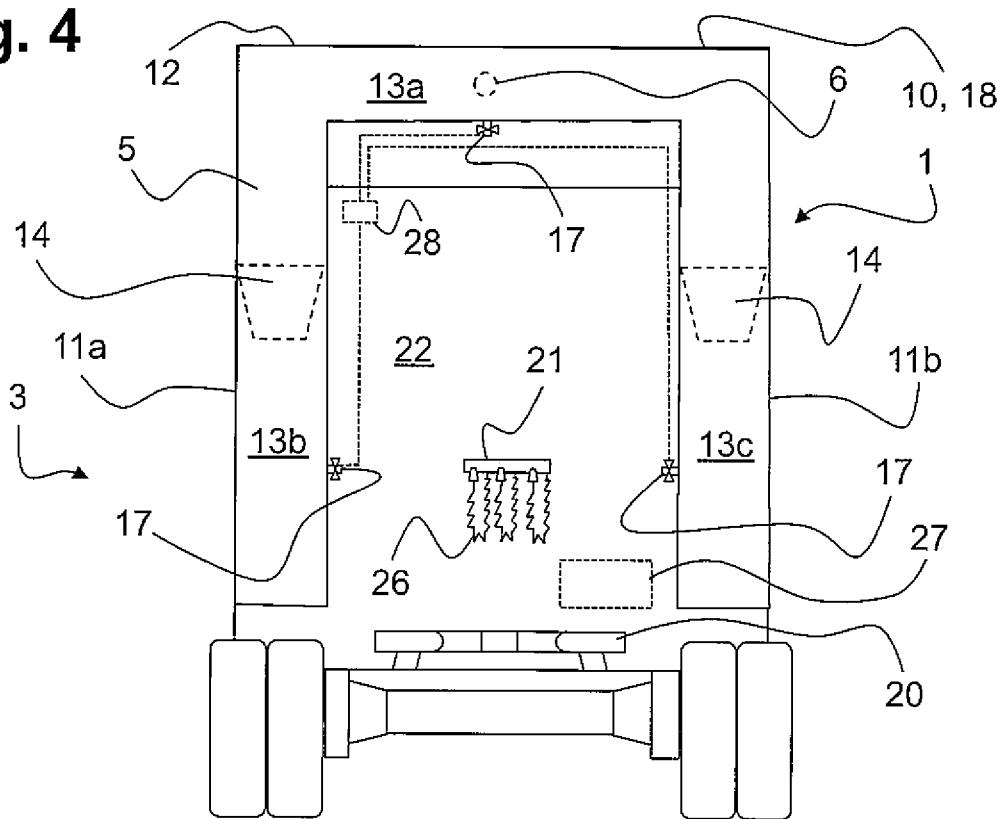
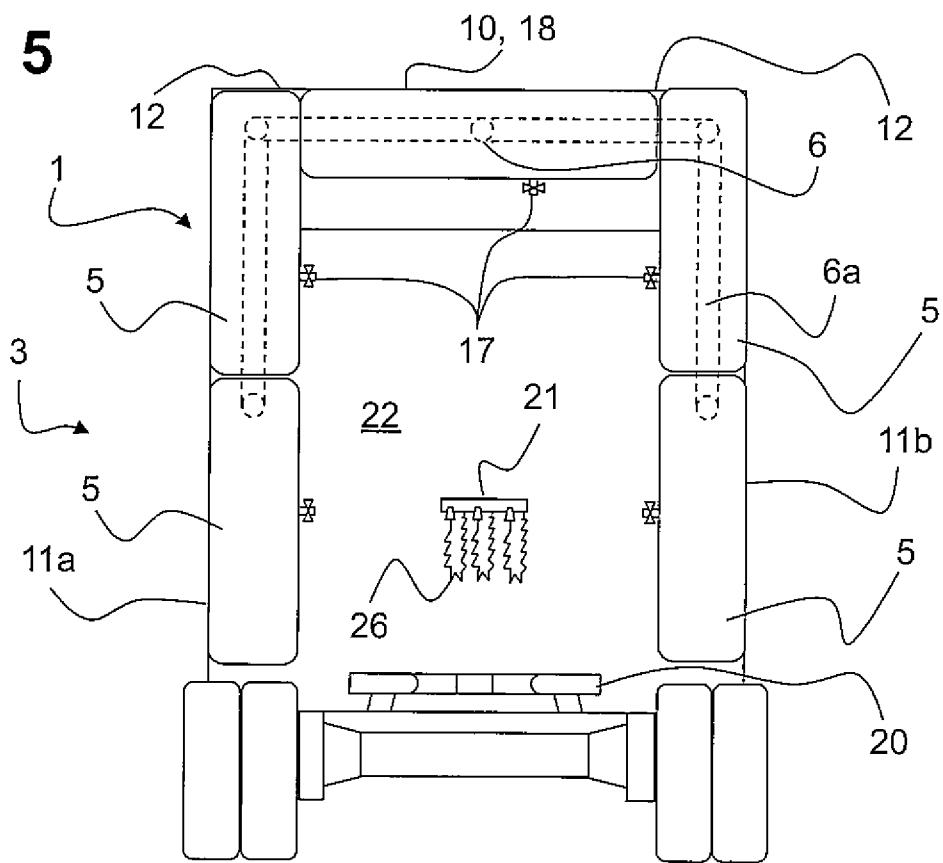
20 11. Luftleitelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftkissen (5) an einem formstabilen Spoiler (18) befestigt ist.

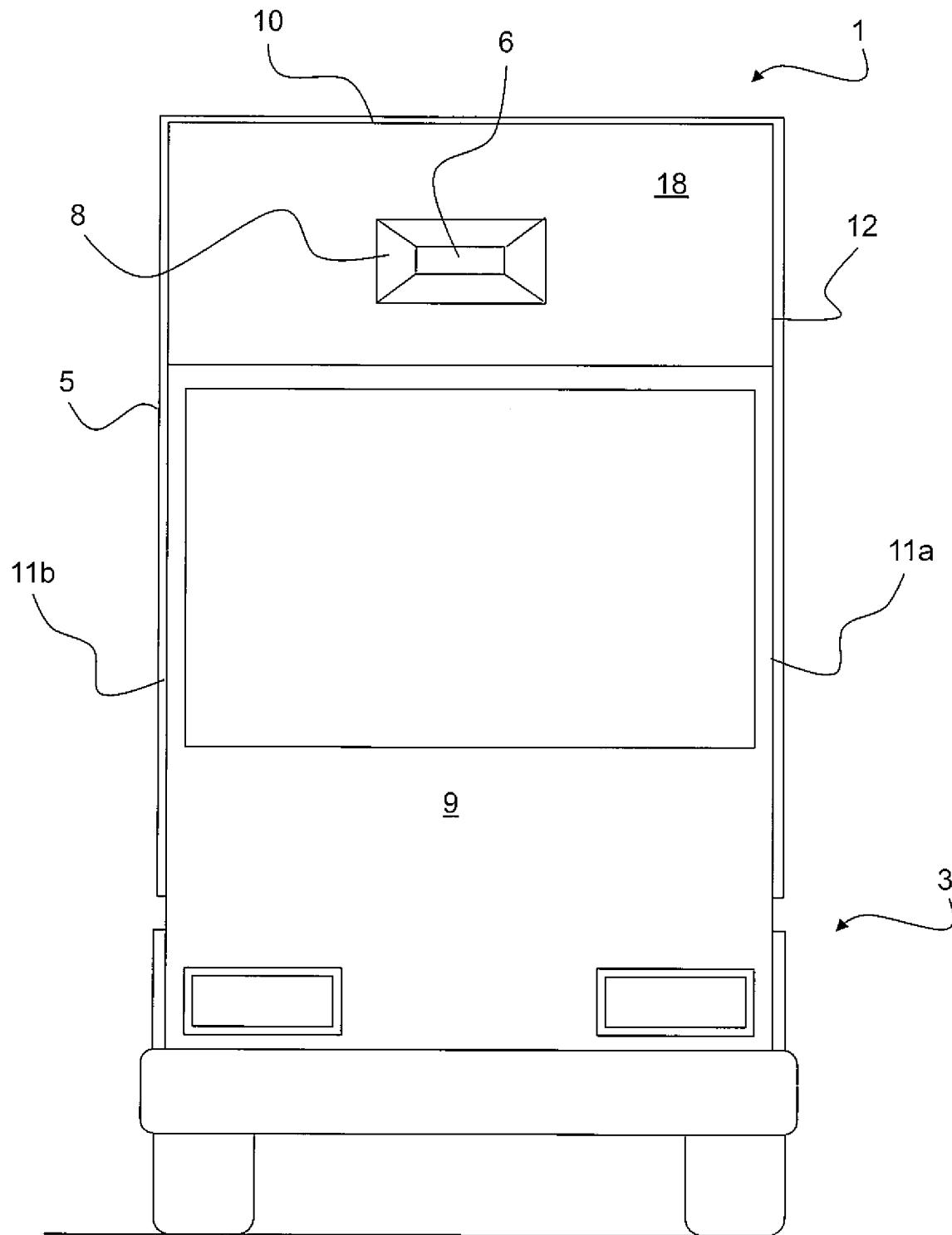
25 12. Luftleitelement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spoiler (18) mit seinem in Fahrtrichtung (F) vorderen Ende (19) schwenkbar an dem Zugfahrzeug (3) angreift.

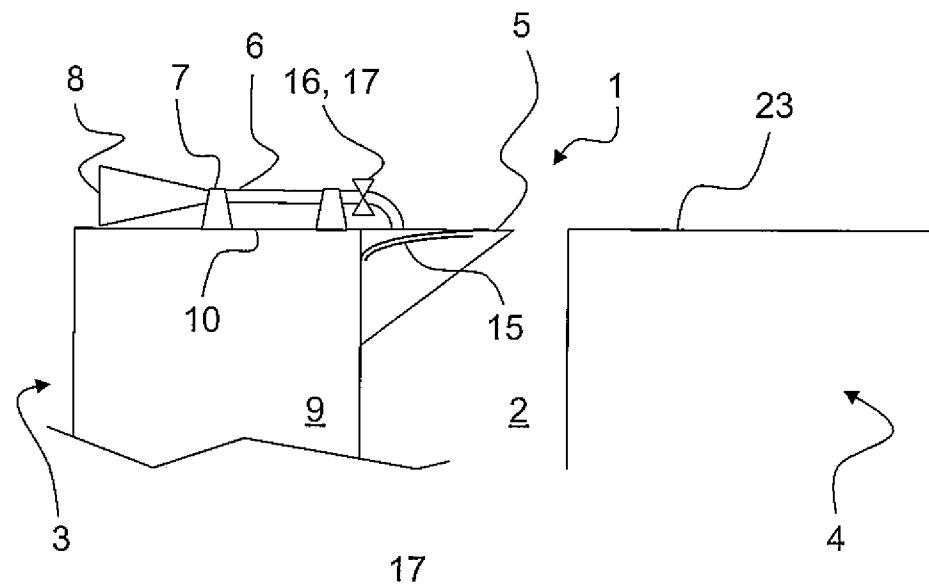
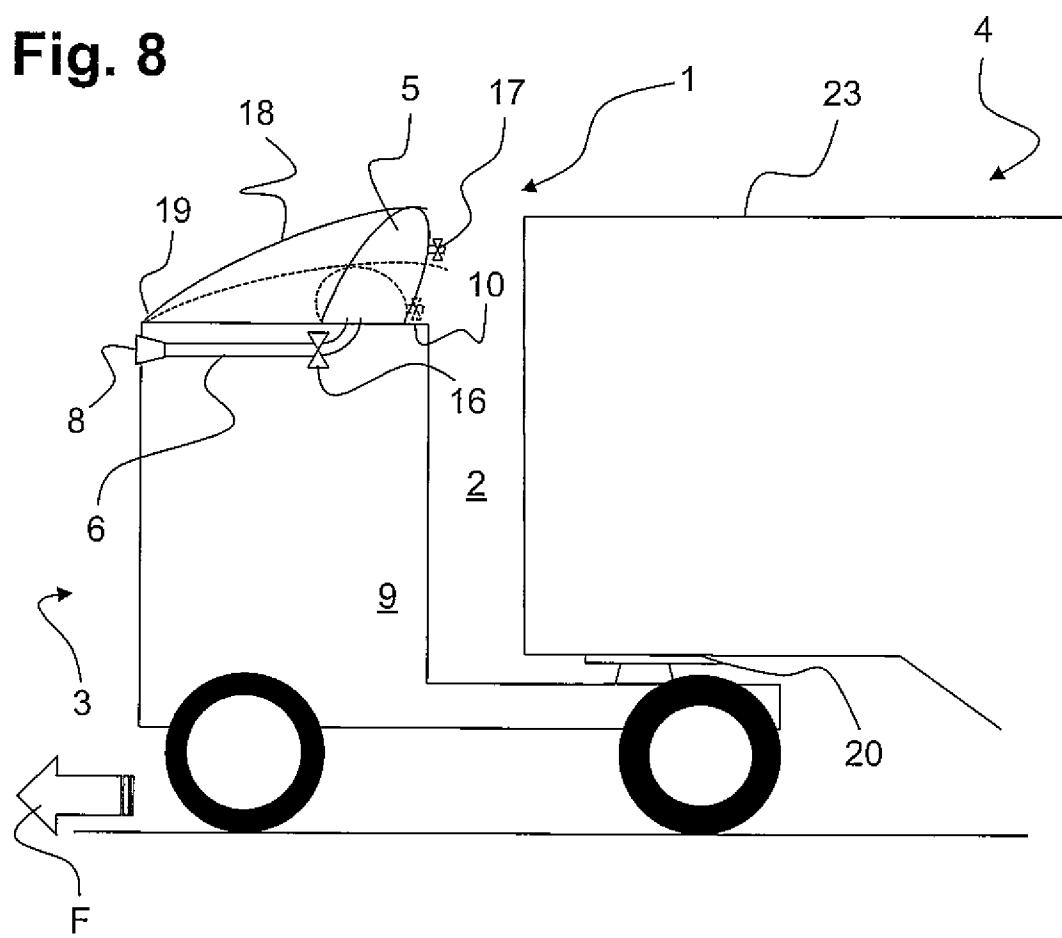
**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7****Fig. 8**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/050154

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B62D35/00  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 51 574 A1 (STROMEYER INGENIEURBAU GMBH [DE]) 14 July 1983 (1983-07-14) pages 9-12; figures 1-4	1-8,11, 12 9
A	EP 1 870 320 A2 (IVECO SPA [IT]) 26 December 2007 (2007-12-26) paragraphs [0018] - [0036]; figures 1-5	1-12
Y	US 4 702 509 A (ELLIOTT SR MORRIS C [US]) 27 October 1987 (1987-10-27) figure 17	9
A	FR 2 451 852 A1 (PIQUILLOUD PIERRE) 17 October 1980 (1980-10-17) claims 1-3; figures 1-5	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent 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 when the document is taken alone

"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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 April 2013	18/04/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Szaip, András

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2013/050154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3151574	A1	14-07-1983	NONE	
EP 1870320	A2	26-12-2007	AT 448993 T EP 1870320 A2 ES 2336498 T3	15-12-2009 26-12-2007 13-04-2010
US 4702509	A	27-10-1987	NONE	
FR 2451852	A1	17-10-1980	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050154

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. B62D35/00  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B62D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 51 574 A1 (STROMEYER INGENIEURBAU GMBH [DE]) 14. Juli 1983 (1983-07-14) Seiten 9-12; Abbildungen 1-4	1-8,11, 12 9
A	EP 1 870 320 A2 (IVECO SPA [IT]) 26. Dezember 2007 (2007-12-26) Absätze [0018] - [0036]; Abbildungen 1-5	1-12
Y	US 4 702 509 A (ELLIOTT SR MORRIS C [US]) 27. Oktober 1987 (1987-10-27) Abbildung 17	9
A	FR 2 451 852 A1 (PIQUILLOUD PIERRE) 17. Oktober 1980 (1980-10-17) Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-5	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12. April 2013

18/04/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Szaip, András

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050154

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3151574	A1 14-07-1983	KEINE	
EP 1870320	A2 26-12-2007	AT 448993 T EP 1870320 A2 ES 2336498 T3	15-12-2009 26-12-2007 13-04-2010
US 4702509	A 27-10-1987	KEINE	
FR 2451852	A1 17-10-1980	KEINE	