



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 009 015 T2** 2008.07.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 524 016 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 009 015.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 405 618.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.10.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.04.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.09.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **A63G 21/04** (2006.01)
A63G 7/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

17522003 **14.10.2003** **CH**

(73) Patentinhaber:

**Bolliger & Mabillard, Ingénieurs Conseils S.A.,
Monthey, CH**

(74) Vertreter:

**Haft, von Puttkamer, Berngruber, Karakatsanis,
81669 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR**

(72) Erfinder:

Mabillard, Claude, 1871 Choex, CH

(54) Bezeichnung: **Bremse und Fahrzeug für Achterbahn**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremse für ein Fahrzeug einer Achterbahn-Rundstrecke, ein Fahrzeug, das mit einer solchen Bremse ausgestattet ist, und eine Achterbahn-Rundstrecke, die ein solches Fahrzeug aufweist.

[0002] Die Vergnügungsparks verzeichnen einen stets wachsenden Erfolg, sowohl in den Vereinigten Staaten, wo sie ihren Ursprung haben, als auch in der übrigen Welt. Eine der spektakulärsten und eindrucksvollsten Attraktionen ist jene, die unter der Bezeichnung "Achterbahn" oder "Roller Coaster" bekannt ist. Diese Achterbahnen umfassen ein oder mehrere Fahrzeuge, die einen Zug bilden und auf den Schienen einer Rundstrecke mit stark geneigten Streckenabschnitten fahren. Die Fahrgäste schätzen diese Attraktion wegen der starken Eindrücke, die sie bietet. Diese Eindrücke rühren in einem hohen Maße von den verschiedenen Beschleunigungsempfindungen her, welche die Fahrstrecke vermittelt; sie entstehen auch durch subjektive Empfindungen, nämlich Gefühle von Schwindel, Angst, scheinbarer Gefahr oder Überraschung angesichts des Auftretens unerwarteter Phänomene, die der Konstrukteur durch die Anordnung der Rundstrecke zu erzeugen versucht.

[0003] Das Patent US 3,167,024 beschreibt eine Achterbahn-Rundstrecke, die eine Bobabfahrt simuliert und die gegen Ende der Rundstrecke, vor dem Einfahren in die Station, ein Wasserbecken aufweist. Die Schienen durchlaufen das Becken unter der Wasseroberfläche. Der untere, stromlinienförmige Teil der Fahrzeuge dringt beim Durchqueren des Beckens in das Wasser ein, was diese unter Aufdürmung einer Wassergarbe abbremst. Diese Anlage weist mehrere Nachteile auf: Im Augenblick des Eintritts des Fahrzeugs in das Wasser ist ein Stoß quasi unvermeidbar; in diesem Augenblick und während der Durchquerung des Beckens übt der Wasserwiderstand eine Kraft mit einer beträchtlichen vertikalen Komponente auf das Fahrzeug aus, die darauf gerichtet ist, dieses von den Schienen zu trennen, und die von den Teilen des Fahrwerks kompensiert werden muss. Die mechanischen Belastungen, die das Fahrwerk erfährt, sind also besonders hoch bei diesem System. Der Kontakt mit dem Wasser führt zu einer Entfernung von Schmierstoff von den Lagern. Die wiederholten Stöße sowie die Korrosion infolge des häufigen Wasser-Luft-Übergangs bewirken einen schnellen Verschleiß des Fahrwerks. Überdies besteht beim geringsten Mangel an Dichtigkeit des Rumpfes die Gefahr, dass die Fahrgäste nass werden.

[0004] Das Patent CH 689857 des Anmelders beschreibt eine Rundstrecke, die in ein Wasserbecken führt und so angelegt ist, dass den Fahrgästen der Eindruck einer Wasserlandung vermittelt wird. Die

Ebene des Schienenstranges in dem Wasserbecken befindet sich unter dem Wasserspiegel. Aufgrund der Tatsache, dass die Fahrzeuge dafür ausgelegt sind, fest mit den Schienen verbunden zu bleiben, sind diese Fahrzeuge dann teilweise in das Wasser eingetaucht, was einerseits eine starke Bremsung bewirkt und andererseits große Wassergarben erzeugt. Auf diesen Streckenabschnitt folgt eine kleine Rampe, um den Fahrzeugzug auf die Höhe der Station zu bringen. Diese Rundstrecke bereitet ebenfalls die Probleme, die mit der spezifischen Gestaltung von Fahrzeugen zusammenhängen, die einer sehr großen Zahl an Berührungen mit dem Wasser des Beckens standhalten müssen.

[0005] Ein Ziel der Erfindung ist es, eine Achterbahn-Rundstrecke vorzuschlagen, bei der die Fahrzeuge die Bremswirkung einer Wassermasse nutzen können, während zugleich die oben erwähnten mechanischen Materialbelastungen vermieden werden.

[0006] Ein anderes Ziel der Erfindung ist die Möglichkeit zur Erzeugung von Wassergarben auf einem Streckenabschnitt einer Rundstrecke, um die ästhetische Wirkung und den psychologischen Überraschungseffekt, welche sie bei den Fahrgästen hervorrufen, zu nutzen, wobei zugleich die Möglichkeit besteht, sie in Höhe und/oder Stärke so zu regulieren, dass die Fahrgäste nicht nass werden oder im Gegenteil von Wassertropfen getroffen werden, wenn es die Wetterbedingungen zulassen und dies zu ihrem Vergnügen beitragen kann.

[0007] Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, diese Bremsung und diese Wassergarben zu erzielen, ohne dass Fahrzeuge mit umhüllenden dichten Rümpfen verwendet werden müssen, da die Tendenz bei der Konstruktion von Rundstrecken vielmehr zu allseitig offenen Fahrzeugen geht, was den Nervenzitadel bei den Passagieren erhöht.

[0008] Diese Ziele werden durch eine Bremse für ein Fahrzeug einer Achterbahn-Rundstrecke erreicht, die von einer Düse, welche derart gebogen ist, dass das Einströmen von Flüssigkeit und der Ausstoß von Flüssigkeit in verschiedenen Richtungen erfolgt, und von Befestigungsmitteln zur Befestigung der Düse an dem Chassis eines Fahrzeugs gebildet wird.

[0009] Erfindungsgemäß ist die Bremse an dem Fahrzeug derart angeordnet, dass die Flüssigkeitseinströmöffnung der Düse zum Vorderteil des Fahrzeugs hin gerichtet ist.

[0010] Der Ausdruck "Vorderteil des Fahrzeugs" bezeichnet hier den Teil des Raumes, der sich beim Fahrzeug vorne befindet, und nicht die Elemente, die den vorderen Teil des Fahrzeugs bilden.

[0011] Die Achterbahn-Rundstrecke, auf der das Fahrzeug fährt, umfasst ein Wasserbecken, das so angelegt ist, dass, wenn das Fahrzeug dieses durchquert oder an ihm entlangfährt, die Einströmöffnung der Bremsdüse in das Wasser eindringt, jedoch die Schienen vorzugsweise nicht mit dem Wasser in Kontakt sind.

[0012] Wenn die Einströmöffnung der Düse in das Wasser eindringt, entsteht eine Relativbewegung zwischen den Wänden der Düse und der Wassermasse, die sich zu diesem Zeitpunkt im Innern befindet. Aufgrund der Krümmung der Düse wird der Wassermasse, die sich momentan im Innern der Düse befindet, eine Komponente dieser Relativbewegung in einer anderen Richtung als die der Bahn des Fahrzeugs verliehen, und zwar durch Übertragung der kinetischen Energie des Fahrzeugs auf diese Wassermasse, was das Fahrzeug folglich bremst. Am Ausgang der Düse wird eine Wassergarbe in die Richtung entsendet, in der dieses Wasser aus der Düse ausgestoßen wird, was einen schönen optischen Effekt erzeugt.

[0013] Der Fachmann wird verstehen, dass, wenn die Düse gerade und parallel zur Bahn des Fahrzeugs ausgerichtet wäre, die von der Düse durchquerte Wassermasse fast nicht in Bewegung versetzt würde und dass, wenn die Düse gerade, aber anders ausgerichtet wäre, beim Eintritt in das Wasser eine Stoßwirkung und eine gewaltige mechanische Belastung auf die Befestigungsmittel ausgeübt würden, die zu einem Abreißen der Düse führen könnten.

[0014] Der vordere Teil der Düse, welcher die Einströmöffnung aufweist, und der hintere Teil der Düse, welcher die Ausstoßöffnung aufweist, können aus einem oder mehreren Rohrabschnitten bestehen. Dieses Rohr oder diese Rohrabschnitte können insbesondere zylindrisch, regelmäßig oder unregelmäßig konisch oder kegelzylindrisch sein. Der vordere Teil und der hintere Teil sind untereinander durch einen gekrümmten Rohrteil verbunden.

[0015] Der Wassermengendurchfluss durch die Düse hängt im Wesentlichen von dem Querschnitt der Einströmöffnung und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs ab. Der Querschnitt der Ausstoßöffnung kann gleich groß sein wie der Querschnitt der Einströmöffnung. Wenn der Querschnitt der Ausstoßöffnung kleiner ist als der Querschnitt der Einströmöffnung, hat das Wasser beim Austritt eine größere Geschwindigkeit, und die Wassergarbe besitzt eine größere Reichweite. Wenn der Querschnitt der Ausstoßöffnung größer ist als der Querschnitt der Einströmöffnung, ist die Fließgeschwindigkeit beim Austritt geringer und ist der Wasserstrahl kürzer.

[0016] Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Düse derart gekrümmt, dass die Richtung des ausge-

stoßenen Wasserstrahls um einen Winkel von mehr als 30° und vorzugsweise mehr als 50° von der Einströmrichtung abweicht, damit eine beträchtliche Menge an kinetischer Energie von dem Fahrzeug auf das in Bewegung versetzte Wasser übertragen wird. Bei einem Winkel von 90° ist die Reichweite des Wasserstrahls am größten. Der Winkel am Scheitel des Bogens der Düse, der die Krümmung derselben erzeugt, beträgt vorzugsweise zwischen 30° und 180°.

[0017] Die Düse kann am Chassis des Fahrzeugs mittels einer Gruppe von Stangen und/oder Leisten befestigt sein, die diese damit fest verbinden, wobei zugleich die Möglichkeit besteht, den Abstand der Düse in Bezug auf das Fahrwerk des Fahrzeugs einzustellen.

[0018] Anstelle einer Gruppe von Abstandsstangen oder zusätzlich zu einer solchen Gruppe von Stangen können die Mittel zur Befestigung der Düse am Chassis des Fahrzeugs eine Platte oder ein flügelartiges Karosserieteil umfassen, die bzw. das dazu geeignet ist, eine Abschirmung zwischen den Fahrgästen des Fahrzeugs und den Flüssigkeitsspritzern zu bilden, wenn das Fahrzeug ein Wasserbecken durchquert und die Düse in Aktion tritt. Die Befestigungsmittel in Form von Stangen und/oder Platten können außerdem dazu beitragen, die Struktur der Düse zu versteifen.

[0019] Das erfindungsgemäße Fahrzeug für eine Achterbahn-Rundstrecke trägt vorzugsweise ein oder mehrere Paar(e) solcher Bremsen, die seitlich und symmetrisch zur Längssymmetrieebene des Fahrzeugs angeordnet sind.

[0020] Die seitliche Anordnung der Bremse in Bezug auf das Chassis ermöglicht das Inkrafttreten der Bremse, wenn das Fahrzeug an einer Wassermasse entlangfährt, die zu diesem Zweck entlang seiner Bahn vorgesehen ist. Die symmetrische paarweise Anordnung ermöglicht ein Ausbalancieren der Bremskräfte bei der Interaktion jeder Düse mit Wassermassen, die sich zu beiden Seiten der Schienen befinden, wo das Fahrzeug fährt.

[0021] Vorzugsweise ist die Flüssigkeitsausstoßöffnung der Düsen in eine aufsteigende Richtung gerichtet, um aufsteigende Wasserstrahlen zu erzeugen. Diese Anordnung ist nicht nur ästhetisch, sondern dient dazu, durch mechanische Rückstoßwirkung das Fahrzeug gegen die Schiene zu drücken, statt es anzuheben, wie dies bei den Vorrichtungen des bisherigen Stands der Technik der Fall war. Insbesondere kann die Achse des vorderen Teils einer Düse im Wesentlichen parallel zur Achse des Fahrzeugs und die Einströmöffnung im wesentlichen senkrecht zur dieser Achse des vorderen Teils sein; diese Öffnung kann auch in einer Ebene enthalten

sein, die in Bezug auf die Achse des vorderen Teils derart geneigt ist, dass sich die Oberkante der Einströmöffnung weiter vorne befindet als die Unterkante dieser Öffnung.

[0022] Damit das Chassis selbst oder der Rumpf des Fahrzeugs nicht die Wasseroberfläche berührt, die das Fahrzeug durchquert, können die Einströmöffnungen der Düsen mit Hilfe von Befestigungsmitteln in Höhe des Fahrwerks des Fahrzeugs angeordnet sein, insbesondere in Höhe der Kontaktpunkte dieses Fahrwerks mit der Schiene der Rundstrecke, ja sogar noch tiefer. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umgrenzen auf jeder Seite eines Fahrzeugs die Gruppe von Teilen, welche das Fahrwerk des Fahrzeugs bilden, die Unterseite des Chassis des Fahrzeugs und die Teile, welche die erfindungsgemäße Bremse bilden, einen nach unten offenen freien Raum. Bei dieser Anordnung der Teile des Fahrzeugs können sich die erfindungsgemäße Bremse und die übrigen Teile des Fahrzeugs an beiden Seiten einer Trennwand vorbeibewegen, die entlang der Schiene angeordnet ist. Die entsprechende Achterbahn-Rundstrecke kann einen Kanal aufweisen, der von zwei parallelen Trennwänden gebildet wird, wobei auf beiden Seiten des Kanals ein Wasserbecken angeordnet ist. Das Schienensystem der Rundstrecke läuft durch diesen Kanal, wobei es im Trockenen bleibt. Die Wände des Kanals sind so gestaltet, dass ihre Oberkanten in den oben erwähnten freien Raum ragen, wenn das Fahrzeug den Kanal durchfährt.

[0023] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden für den Fachmann aus der ausführlichen Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung ersichtlich werden, wobei

[0024] Fig. 1 einen Seitenriss einer erfindungsgemäßen Bremse zeigt,

[0025] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der gleichen Bremse zeigt,

[0026] Fig. 3 eine Seitenansicht eines Fahrzeugzugs zeigt, der ein Wasserbecken einer Rundstrecke durchquert,

[0027] Fig. 4 ein Querschnitt eines Fahrzeugs entlang der Ebene XX' von Fig. 3 ist.

[0028] Die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Düse 1 besteht aus einem Rohr von zylindrischem Querschnitt, das in seinem mittleren Teil 1b gekrümmt ist. Das Ende des vorderen Teils 1a, das die Einströmöffnung 8 der Düse definiert, ist in Bezug auf die Achse Z dieses Rohrteils abgeschrägt geschnitten. Das Ende des hinteren Teils 1c, das die Flüssigkeitsausstoßöffnung 9 definiert, ist in Bezug Z' dieses Rohr-

teils ebenfalls abgeschrägt geschnitten. Der vordere Teil 1a weist in Längsrichtung zwei Einschnitte 2 und 3 auf, die sich diametral gegenüberliegen und in der von den Achsen Z und Z' definierten Ebene enthalten sind. Die Richtung der Achse Z' weicht von der Richtung der Achse Z um einen Winkel von etwa 70° ab, so dass der Winkel am Scheitel (Z, Z') etwa 110° beträgt. Die Ebenen, welche die Öffnungen 8 und 9 definieren, sind senkrecht zu der von Z und Z' definierten Ebene.

[0029] Die Düse 1 kann mit Hilfe einer Befestigungsplatte 4 an einem Fahrzeug befestigt sein. Die Platte 4 ist in ihren oberen Teil annähernd trapezförmig und mit sechs Löchern durchbohrt, die Bolzen aufnehmen können. Eine Seite 4a des unteren Teils der Platte 4 weist eine abgerundete Kontur auf, die sich der inneren Krümmung des Rohrs, das die Düse 1 bildet, anpasst. In der unteren Verlängerung des Teils 4a weist die Platte 4 einen Auswuchs 4b auf, der seinerseits trapezförmig ist und dessen Abmessungen derart sind, dass er die Schlitze 2 und 3 der Düse 1 durchdringt, wobei er über den unteren Schlitz 2 und die Öffnung 8 des vorderen Teils 1a ganz geringfügig hinausragt.

[0030] Auf einer der Seiten weist die Platte 4 einen Verstärkungsstab 5 und zwei Träger 6 und 7 auf, die ihrerseits die Verbindung zwischen dem Verstärkungsstab 5 und der Platte 4 verstärken. Ein Ende des Stabs 5 weist einen Ausschnitt von elliptischem Querschnitt auf, der den hinteren Teil 1c der Düse 1 in der Nähe der Ausstoßöffnung 9 umschließt. Alle oben beschriebenen Teile sind aus Stahl gefertigt und sind miteinander verschweißt, wodurch sie eine starre Struktur bilden.

[0031] Fig. 4 stellt schematisch die Montage eines Paares Bremsen am Chassis eines Fahrzeugs einer Achterbahn-Rundstrecke dar. In Fig. 4 ist die Befestigungsplatte 14 nicht eben wie in Fig. 1, sondern besitzt die Form eines Karosserieflügels, der aus zwei ebenen Bereichen besteht, die durch eine schräge Stufe verbunden sind. Die Platten 14 sind auf jeder Seite des Chassis 15 mit Bolzen befestigt. Die Düse 11 ähnelt der Düse 1 von Fig. 1 und Fig. 2. Fig. 4 zeigt schematisch die Schienen 12 und das Fahrwerk 13 des Fahrzeugs; die Struktur solcher Fahrwerke 13 ist im übrigen bekannt und ist nicht Teil der vorliegenden Erfindung. Es ist festzustellen, dass zwischen dem Fahrwerk 13, der Unterseite des Chassis 15 und den Platten 14, auf jeder Seite ein freier Raum A vorgesehen ist, der im Querschnitt betrachtet im Großen und Ganzen ein umgekehrtes U bildet.

[0032] Die Schienen 12 sind an einer Stahlstruktur 16 befestigt, die ihrerseits in einem Kanal 17 angeordnet ist, der von einem Boden 18 und zwei niedrigen Wänden aus Mauerwerk 19 und 20 gebildet wird. Die Höhe und Dicke der Wände 19 sowie die Form

der Befestigungsplatte **14** sind so gewählt, dass, wenn das Fahrzeug **10** auf den Schienen fährt **12**, das obere Ende der Wand **19** in das Innere des Raumes A hineinragt, ohne das Fahrwerk **13**, die Unterseite des Chassis **15**, die Platte **14** oder die Düse **11** der Bremse zu berühren. Dies gilt mutatis mutandis auch für die Wand **20**.

[0033] Auf beiden Seiten der Wände **19** und **20** ist ein Wasserbecken angeordnet, so dass diese zwischen sich einen trockenen oder fast trockenen Kanal **17** abgrenzen: Wasser kann über das obere Ende der Wände **19** und **20** schwappen und den Boden des Kanals füllen, was von der Ferne die optische Illusion vermittelt, das dieser ebenfalls mit Wasser gefüllt ist. Die Rundstrecke ist jedoch derart angelegt, dass der Wasserspiegel in dem Kanal **17** stets deutlich unter der Höhe der Schienen **12** bleibt, so dass das Fahrwerk **13** nicht in das Wasser eindringt, wenn das Fahrzeug **10** diesen Kanal durchfährt **17**.

[0034] **Fig. 3** stellt schematisch in Seitenansicht die Durchfahrt eines Fahrzeugzuges, der Fahrgäste transportiert, durch das Wasserbecken dar. In der linken Zone trifft das Fahrzeug aus einem stark abschüssigen Teil ein, und es wird mit einer hohen Geschwindigkeit angetrieben. Die Krümmung der Schienen ist derart, dass der vordere Teil der Düsen praktisch tangential, das heißt annähernd parallel zur Achse Z, in das Wasser eindringt. Der mittlere Teil von **Fig. 3** zeigt die Bremszone, in der die Bewegung der Fahrzeuge eine Bewegung der die Düsen durchströmenden Wassermasse erzeugt. Aufgrund der Krümmung der Düsen erfährt die anfänglich ruhende Wassermasse eine Beschleunigung nach oben und wird mit großer Geschwindigkeit ausgestoßen, wie dies in **Fig. 3** dargestellt ist. Das Fahrzeug verliert folglich kinetische Energie, die zur Erzeugung von Wassergarben verwendet wird, welche es beiderseits umgeben, so dass es den Kanal des Wasserbeckens mit verringerter Geschwindigkeit verlässt.

[0035] In **Fig. 3** und **Fig. 4** sind die Achsen der hinteren Teile der Düsen in einer vertikalen Ebene angeordnet und leicht nach hinten geneigt, so dass sich die Wassergarben im Großen und Ganzen in einer vertikalen Ebene befinden und zum hinteren Teil des Fahrzeugs hin gelenkt werden. Der Fachmann wird verstehen, dass die Wassergarben durch andere Orientierungen des hinteren Teils der Düsen in sämtliche gewünschte Richtungen gelenkt werden können. Die Wassergarben können insbesondere auf beiden Seiten seitlich nach außen gelenkt werden, damit die Fahrgäste keinerlei Gefahr laufen nass zu werden. Dagegen können die Düsen insbesondere während des Sommerbetriebs des Vergnügungsparks so ausgerichtet sein, dass die Wassergarben vorübergehende Bögen über dem Fahrzeug bilden.

Patentansprüche

1. Bremse für ein Fahrzeug einer Achterbahn-Rundstrecke, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie von einer Düse (**1, 11**), welche derart gebogen ist, dass das Einströmen von Flüssigkeit und der Ausstoß von Flüssigkeit in verschiedenen Richtungen erfolgt, und von Befestigungsmitteln zur Befestigung der Düse an dem Chassis (**15**) des Fahrzeugs (**10**) gebildet wird.

2. Bremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Teil (**1a**) der Düse (**1, 11**), welcher die Einströmöffnung (**8**) aufweist, und der hintere Teil (**1c**) der Düse, welcher die Ausstoßöffnung (**9**) aufweist, aus einem oder mehreren Rohren bestehen, die vorzugsweise unter zylindrischen, regelmäßig oder unregelmäßig konischen und kegelzylindrischen Rohren gewählt sind und untereinander durch ein gekrümmtes Rohrteil (**1b**) verbunden sind.

3. Bremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausstoßrichtung um einen Winkel von mehr als 30° von der Einströmrichtung abweicht und dass der Winkel am Scheitel des Bogens vorzugsweise zwischen 30° und 180° beträgt.

4. Bremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Befestigung der Düse (**1, 11**) am Chassis (**15**) des Fahrzeugs (**10**) eine Gruppe von Stangen und/oder Leisten und/oder Platten (**4, 14**) umfassen, die eine Einstellung des Abstands der Düse in Bezug auf das Fahrwerk (**13**) des Fahrzeugs ermöglichen.

5. Bremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Befestigung der Düse am Chassis des Fahrzeugs ein flügelartiges Karosserieteil umfassen, das dazu geeignet ist, eine Abschirmung zwischen den Fahrgästen des Fahrzeugs (**10**) und den Flüssigkeitsspritzern zu bilden.

6. Bremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel eine oder mehrere Befestigungsplatte(n) (**4, 14**) umfassen, die so gestaltet ist/sind, dass sie die Struktur der Düse versteift/versteifen.

7. Fahrzeug für eine Achterbahn-Rundstrecke, gekennzeichnet durch das Vorhandensein wenigstens einer Bremse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, die so angeordnet ist, dass die Flüssigkeitseinströmöffnung der Düse (**1, 11**) zum Vorderteil des Fahrzeugs hin gerichtet ist.

8. Fahrzeug nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch das Vorhandensein eines oder mehrerer Bremsenpaare, die seitlich vom Chassis und symmetrisch in Bezug auf die Längssymmetrieebene des Fahr-

zeugs angeordnet sind, wobei die Flüssigkeitsausstoßöffnungen (9) der Düsen (1, 11) in aufsteigende Richtungen gerichtet sind.

9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (Z, Z') der vorderen Teile (1a) und hinteren Teile (1c) einer Düse (1, 11) in einer Ebene enthalten sind, die parallel zur Fahrzeugachse und in Bezug auf die Horizontale um einen Winkel zwischen 30° und 180° geneigt ist.

10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einströmöffnungen (8) der Düsen (1, 11) in Höhe des Fahrwerks (13) des Fahrzeugs, insbesondere im wesentlichen in Höhe der Kontaktpunkte mit den Schienen (12) der Rundstrecke, angeordnet sind.

11. Fahrzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Seite des Fahrzeugs (10) zwischen der Gruppe von Teilen, welche das Fahrwerk (13) des Fahrzeugs bilden, der Unterseite des Chassis (15) des Fahrzeugs und den Teilen, welche die Bremsen bilden, ein nach unten offener Raum (A) vorgesehen ist.

12. Achterbahn-Rundstrecke, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens ein Fahrzeug (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 15 aufweist, und gekennzeichnet durch das Vorhandensein eines Wasserbeckens, das so angelegt ist, dass die Einströmöffnungen (8) der Düsen (1, 11) der Bremsen des Fahrzeugs in das Wasser eindringen, wenn das Fahrzeug das Wasserbecken durchquert oder an ihm entlangfährt.

13. Achterbahn-Rundstrecke nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserbecken einen Kanal (17) umfasst, der von zwei parallelen Trennwänden (19, 20) begrenzt wird, dass der Schienenstrang (12, 16) der Rundstrecke diesen Kanal durchläuft, und dass der Wasserspiegel in dem Kanal ausreichend niedrig ist, damit das Fahrwerk (13) des Fahrzeugs nicht das Wasser berührt.

14. Achterbahn-Rundstrecke nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützen (16) der Schienen in dem Kanal (17) und die Wände (19, 20) des Kanals so gestaltet sind, dass die Oberkanten dieser Trennwände in den freien Raum (A) ragen, wenn das Fahrzeug den Kanal durchfährt.

15. Rundstrecke nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserbecken am Ende der Rundstrecke vor der Einfahrt in die Ankunftsstation der Rundstrecke angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

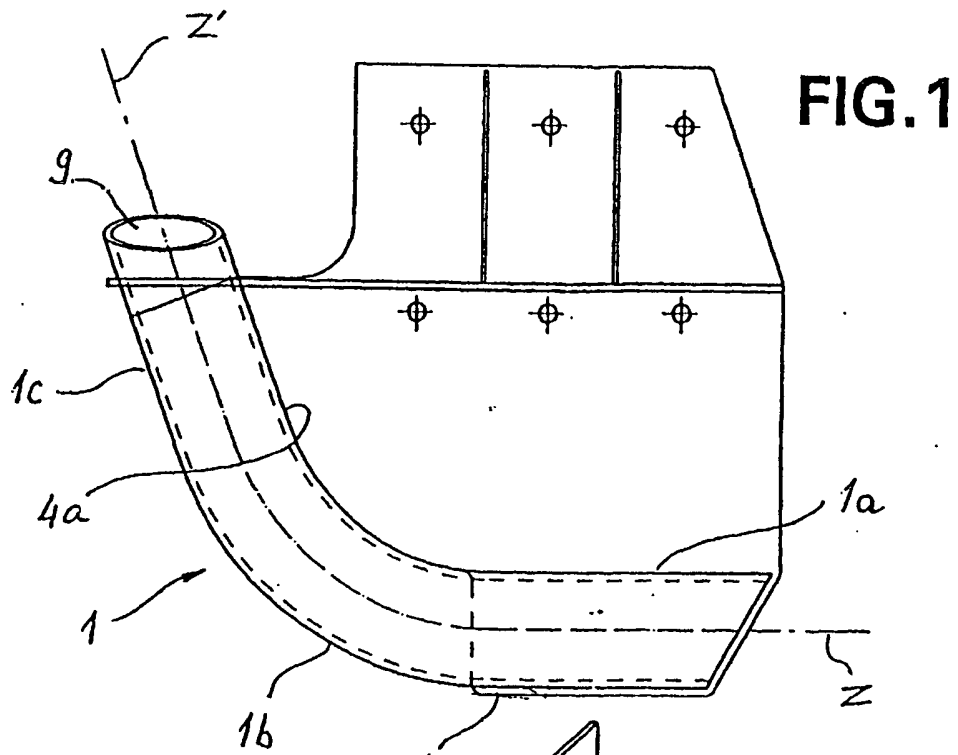


FIG. 1

FIG. 2

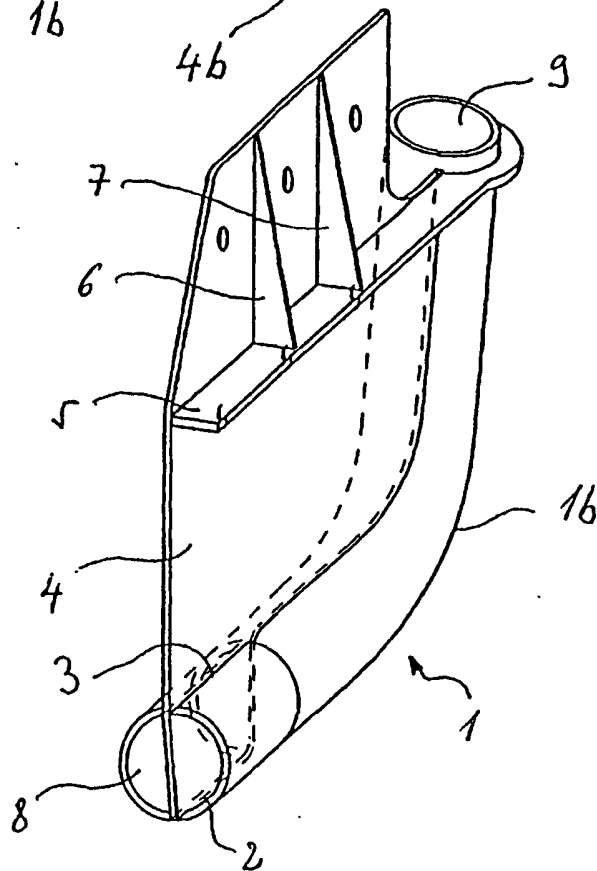


FIG.3

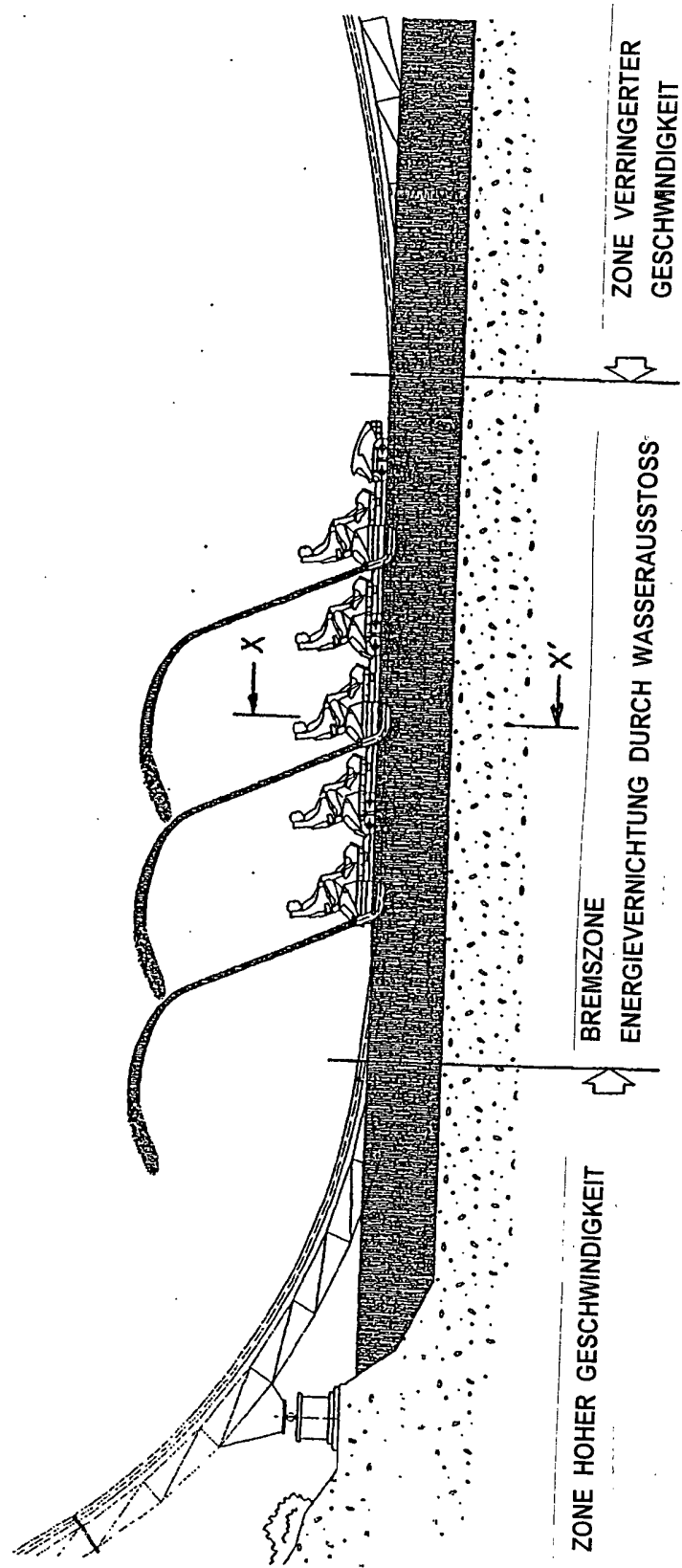


FIG.4

