



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2190/86

(51) Int.Cl.⁵ : B60V 3/04

(22) Anmeldetag: 14. 8.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1993

(45) Ausgabetag: 27. 9.1993

(56) Entgegenhaltungen:

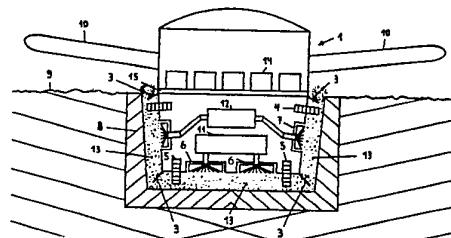
DE-A-1455011 DE-A-2202313 FR-A-2474421 EP-B 23340

(73) Patentinhaber:

GÜNTER NORBERT
A-1120 WIEN (AT).

(54) TRAGKISSENBAHN

(57) Beschrieben ist eine Tragkissenbahn mit einem in einem Schachtkanal (8) geführten Tragkissenfahrzeug (1), das einen Antriebspropeller (16) sowie einziehbare seitliche und bodenseitige Stützräder (4, 5) zur vorübergehenden Abstützung im Schachtkanal (8), etwa beim Anfahren oder beim Anhalten, aufweist, und das mit bodenseitig bzw. seitlich wirkenden Tragkissenaggregaten (6, 7), ausgerüstet ist, wobei das Tragkissenfahrzeug (1) zu seiner Auftriebsunterstützung mit seitlichen Tragflächen (10) versehen ist, die in einer Höhe oberhalb des Schachtkanals (8) vorgesehen sind, und am Fahrzeugkörper einklappbar oder einziehbar angebracht sein können.



B
AT 396 450

Die Erfindung betrifft eine Tragkissenbahn mit einem in einem Schachtkanal, der einen Boden und zwei einander gegenüberliegende, gegebenenfalls leicht schräge und dabei nach oben auseinanderlaufende Seitenwände aufweist, geführten Tragkissenfahrzeug, das eine Antriebseinrichtung sowie Stützräder zur zumindest vorübergehenden Abstützung im Schachtkanal, etwa beim Anfahren oder beim Anhalten, aufweist, und das mit bodenseitig bzw. seitlich wirkenden Tragkissenaggregaten, wie z. B. Luftkissenaggregaten, ausgerüstet ist.

5 Eine derartige Tragkissenbahn, und zwar in Form eines Luftkissenfahrzeuges mit bodenseitigen und seitlichen Luftkissen, ist aus der DE-A-1 455 011 bekannt. Das bekannte Luftkissenfahrzeug bewegt sich dabei in einem Schachtkanal, an dessen Boden eine mittige vertikale Wand vorgesehen ist, an der das Fahrzeug bei niedrigeren Geschwindigkeiten mit Hilfe eines Fahrgestells geführt wird, in welchem um vertikale Achsen rotierende Räder 10 angeordnet sind, die an den vertikalen Seiten der vertikalen Wand abrollen. Gegebenenfalls kann das Fahrgestell auf einer oberen Fläche der Wand mittels Rädern gelagert sein. Bei einer derartigen Führung an einer Mittelwand treten jedoch im Bereich dieser Mittelwand an den dort abrollenden Stützrädern verhältnismäßig hohe Kräfte auf, und es kann relativ leicht zu einem Kippen des Fahrzeugs kommen, beispielsweise wenn Luftkissenaggregate 15 ausfallen. Darüber hinaus ist die Stabilisierung des Fahrzeugs auch deshalb schwierig, da hiefür eine genaue gegenseitige Abstimmung der verschiedenen Luftkissen an den beiden Seiten des Luftkissenfahrzeugs erforderlich ist.

20 Eine etwas andersartige Luftkissenbahn ist aus der FR-A2 474 421 bekannt. Bei dieser bekannten Luftkissenbahn wird ein Luftkissen stationär in einem Schachtkanal erzeugt; dies bringt jedoch nicht nur Abdichtungsprobleme mit sich, sondern auch einen entsprechend hohen baulichen Aufwand, der um so größer ist, je länger die Bahnstrecke ist. Auch ist diese bekannte Luftkissenbahn nur für relativ niedrige Geschwindigkeiten geeignet.

25 Es ist nun Ziel der Erfindung, eine Tragkissenbahn der eingangs angeführten Art vorzusehen, bei der einerseits hohe Geschwindigkeiten des Tragkissenfahrzeugs erreicht werden können, andererseits aber doch eine hohe Stabilität während der Bewegung sichergestellt ist, die auch dann gewahrt bleibt, wenn Antriebsaggregate ausfallen oder abgeschaltet werden und sich das Tragkissenfahrzeug dementsprechend langsam bewegt.

30 Die erfindungsgemäße Tragkissenbahn der eingangs angegebenen Art ist dadurch gekennzeichnet, daß das Tragkissenfahrzeug, das gegebenenfalls mit Düsenaggregaten bzw. Raketenmotoren als Tragkissenaggregate ausgerüstet ist, zu seiner Auftriebsunterstützung mit seitlichen Tragflächen, wie an sich bekannt, versehen ist, daß diese seitlichen Tragflächen in einer Höhe oberhalb des Schachtkanals vorgesehen sind, und daß vorzugsweise am Boden des Tragkissenfahrzeugs in an sich bekannter Weise Stützräder zur vorübergehenden Abstützung am Boden des Schachtkanals angebracht sind.

35 Bei einer derart ausgebildeten Tragkissenbahn ist in erster Linie von Vorteil, daß durch die seitlichen Tragflächen, abgesehen von deren Funktion der Auftriebsunterstützung - sodaß die Tragkissenaggregate für geringere Leistungen im Betrieb ausgelegt werden können, was im Hinblick auf die Anbringung dieser Aggregate direkt am Fahrzeug von Bedeutung ist, da dadurch Gewicht eingespart werden kann - vor allem auch eine zusätzliche Stabilisierungswirkung ermöglicht wird. Weiters wird durch die bevorzugt vorgesehenen Stützräder am Boden des Schachtkanals auch bei niedrigeren Geschwindigkeiten, wenn die Tragkissenaggregate abgeschaltet werden, eine hohe Stabilität für das Fahrzeug sichergestellt.

40 Die seitlichen Tragflächen können das Tragkissenfahrzeug hinsichtlich des Auftriebs immer soweit unterstützen, als die bodenseitigen Tragkissen durch die bei der Bewegung entgegenströmenden Luftmassen an Tragfähigkeit verlieren, sodaß das Tragkissenfahrzeug bei zunehmender Geschwindigkeit konstant in seiner Höhe relativ zum Schachtboden gehalten wird. Bei zunehmender Geschwindigkeit der Tragkissenfahrzeuge werden nämlich deren Tragkissen durch die immer stärker entgegenströmende Luft mehr und mehr nach hinten gedrückt, abgebaut bzw. unwirksam und sie erbringen so zunehmend weniger Auftrieb bzw. Tragfähigkeit.

45 Das vorliegende Tragkissenfahrzeug wäre hinsichtlich der Wirkung seiner Tragflächen annähernd vergleichbar einem Flugzeug auf der Rollbahn, dessen Geschwindigkeit bereits so groß ist, daß seine beiden Tragflächen bereits den größten Teil der Gesamtmasse des Flugzeuges tragen, sodaß die Räder auf der Rollbahn nur mehr gering belastet sind. Umgelegt auf die vorliegende Tragkissenbahn bedeutet dies aber auch, daß der Boden des Schachtkanals durch das Tragkissenfahrzeug relativ gering belastet wird. Demgemäß wäre es auch möglich, übliche Bahnkörper bei völliger Belassung der Schienenstränge als Boden des Schachtkanals der vorliegenden Tragkissenbahn zu verwenden, wobei überdies auch eine weiterhin erfolgende Verwendung der Schienenstränge für Bahnen herkömmlicher Art möglich wäre. Ein solcher Bahnkörper könnte durch Anbringen von Betonplatten als Seitenwände des Schachtkanals sowie von Betonplatten zwischen den und seitlich der Schienen für einen Schachtkanal der vorliegenden Tragkissenbahn adaptiert werden, wobei dann z. B. tagsüber Tragkissenfahrzeuge der hier in Rede stehenden Art den Schachtkanal benützen können, wogegen nachts auf den Schienen schwere Lastzüge in herkömmlicher Weise verkehren könnten. Dabei ist es weiters auch denkbar, an den Seitenwänden des Schachtkanals Fahrleitungen für übliche elektrisch betriebene Fahrzeuge, die dann mit seitlichen Stromabnehmern auszurüsten sind, anzubringen.

50 Tragkissenfahrzeuge sind andererseits ganz allgemein gegenüber Flugzeugen insofern vorteilhafter, da sie durch die Tragkissen bedingt immer in Bodennähe sind und sich dort mit hoher Geschwindigkeit bewegen können, und zwar auch bei schlechten Sichtverhältnissen (Nacht, Nebel), wobei zufolge der Bodennähe kein Absturz zu befürchten ist bzw. keine Landebahn verfehlt werden kann. Die Tragkissenbahn wird vielmehr durch

den Schachtkanal immer genau und sicher zu ihrem Ziel geführt. Dabei sind selbstverständlich Haltestellen bzw. Stationen wie bei einer üblichen Bahnstrecke möglich. Zum Anhalten kann beispielsweise der Antrieb der Tragkissenfahrzeuge umgekehrt werden. Der Antrieb kann dabei ähnlich wie bei einem Flugzeug durch einen Propeller oder ein Düsenaggregat realisiert werden.

5 Zur Erzeugung der Tragkissen können beispielsweise Luftkissenaggregate in Form von leistungsfähigen Kompressoren eingesetzt werden, wobei diese vorzugsweise jeweils paarweise von einem Antrieb her angetrieben werden, um bei einem Versagen des Antriebs ein seitliches Kippen der Tragkissenfahrzeuge zu verhindern.

10 Es sei erwähnt, daß seitliche Tragflächen an Fahrzeugen an sich bereits bekannt geworden sind, etwa aus der EP-B1-23 340, in der allerdings ein andersartiges Fahrzeug, nämlich ein Stauflügelboot beschrieben ist, als ein Wasserfahrzeug, das nicht in einem Schachtkanal geführt wird. Aus der DE-A-2 202 313 ist weiters ein aerodynamisch schwebendes bodengebundenes Fahrzeug beschrieben, bei dem keinerlei Tragkissen vorgesehen sind, sondern bloß Tragflügel, sodaß ein Schweben in der Art eines Flugzeuges, jedoch innerhalb eines Schachtkanals, erreicht wird. Die Tragflügel ragen dabei in seitliche Kanalvertiefungen hinein, was allerdings hohe Anforderungen an das Höhenleitwerk und die Einstellung der Tragflügel bzw. eine große Gefahr hinsichtlich eines Anstreifens am Boden oder an der Decke der seitlichen Kanalvertiefungen mit sich bringt.

15 Um die vorliegende Tragkissenbahn auch durch Tunnels führen zu können, ohne diese übermäßig breit errichten zu müssen, ist es erfundungsgemäß von besonderem Vorteil, wenn die Tragflächen am Fahrzeugkörper einklappbar oder einziehbar angebracht sind. Zum Einklappen oder Einziehen der Tragflächen können dabei an sich bekannte Techniken zur Anwendung kommen.

20 Andererseits ist es für derartige Tunneldurchführungen auch von Vorteil, wenn die Tragflächen starr angebracht sind und eine in Fahrtrichtung gemessene Breite haben, die ein Mehrfaches der quer zur Fahrtrichtung gemessenen auskragenden Länge beträgt. Bei einer solchen Ausbildung müssen die Tunnels ebenfalls nicht besonders breit gestaltet werden, und andererseits können die Tragkissenfahrzeuge im Hinblick auf den Wegfall von Einklapp- oder Einziehmechanismen für die Tragflächen und das Vorsehen von fixen Tragflächen einfacher gestaltet werden.

25 Beim Durchfahren von Tunnels können die Tragkissenfahrzeuge eine verminderte Geschwindigkeit aufweisen und insbesondere nur durch die Tragkissen getragen werden.

Zur besonders verstärkten Auftriebsunterstützung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn an jeder Längsseite des Schwebefahrzeuges mehrere Tragflächen übereinander angebracht sind.

30 Um beispielsweise bei einem Versagen der Tragkissenaggregate bzw. deren Antriebseinheiten das jeweilige Tragkissenfahrzeug ohne Gefahr bis zum Stillstand ausrollen lassen zu können, ohne daß das Tragkissenfahrzeug dabei gegen die Seitenwände des Schachtkanals stößt, ist es weiters auch von Vorteil, wenn einziehbare seitliche Stützräder vorgesehen sind. Diese einziehbaren seitlichen Stützräder tragen somit zusätzlich zur erfundungsgemäß angestrebten Stabilität für das Tragkissenfahrzeug bei.

35 Um das jeweilige Tragkissenfahrzeug in Stationen bzw. an Haltestellen rasch abbremsen zu können, ist es ferner günstig, wenn an der Oberseite des Tragkissenfahrzeuges ausfahrbare Prallplatten zur Abbremsung des Tragkissenfahrzeuges vorgesehen sind. Abgesehen von derartigen zum normalen Abbremsen dienenden ausfahrbaren Prallplatten kann für Notfallsituationen auch ein Bremsfallschirm vorgesehen werden, um so das Tragkissenfahrzeug in kürzester Zeit anhalten und gegebenenfalls ein Überschlagen des Fahrzeuges hintanhalten zu können.

40 Wie bereits erwähnt können Luftkissen als Tragkissen bei sehr hohen Geschwindigkeiten zufolge der stark entgegenströmenden Luftmassen in ihrer Tragfähigkeit beeinträchtigt werden, wobei dieser Erscheinung durch die erfundungsgemäß vorgesehenen Tragflächen entgegengewirkt werden kann, soweit es sich um die bodenseitigen Tragkissen handelt. Andererseits ist es aber auch möglich, zur Erzeugung der Tragkissen anstatt von Luftkissenaggregaten Düsenaggregate bzw. Raketenmotoren einzusetzen, wobei sich günstig auswirkt, daß dann zufolge der außerordentlich hohen Ausströmgeschwindigkeiten der Gasteilchen die selbst bei einem sich sehr schnell bewegenden Tragkissenfahrzeug relativ dazu viel langsamer entgegenströmenden Luftmassen die viel schnelleren Gasmassen verhältnismäßig nur sehr wenig schwächen können. Demgemäß ist eine vorteilhafte Ausführungsform der erfundungsgemäß Tragkissenbahn dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenaggregate bzw. Raketenmotoren mit trichterförmigen Ausmündungen versehen sind, die zu den Seitenwänden bzw. zum Boden des Schachtkanals hin gerichtet sind und deren Achsen im wesentlichen senkrecht zur Fahrtrichtung, gegebenenfalls unter leichter Schräglage nach hinten zwecks Auftriebsunterstützung, verlaufen. Auf diese Weise können die Düsenaggregate bzw. Raketenmotoren die erforderlichen Gaskissen bilden, wobei insbesondere die seitlichen Gas-Tragkissen von Bedeutung sind, da durch sie auch bei den höchsten Fahrzeuggeschwindigkeiten die seitliche Stabilisierung problemlos möglich ist. Es sind also vor allem die äußerst rasch nachströmenden, durch die Verbrennung expandierenden Gasmassen, die die Hochdruck-Gaskissen zwischen den trichterförmigen Ausmündungen und den Schacht-Seitenwänden bzw. dem Boden des Schachtkanals auch bei schnellster Bewegung der Tragkissenfahrzeuge ständig aufrecht erhalten und so die angestrebte Seitenstabilisierung und Tragkraft erbringen.

45 50 55 60 Um im Falle von Düsenaggregaten bzw. Raketenmotoren das eigentliche Tragkissenfahrzeug, d. h. dessen äußere Wandhülle, nicht durch die Hitzeentwicklung zu gefährden, ist es auch zweckmäßig, wenn die Düsenaggregate mit Hilfe von Gestängen vor und hinter dem Fahrzeugkörper angebracht sind. Mit Hilfe derartiger

Gestänge können die Düsenaggregate in ausreichend großem Abstand vom Fahrzeugkörper gehalten werden, um so nachteilige Hitzeinwirkungen zu vermeiden.

Die Bahntrasse sollte im Falle von sich extrem schnell bewegenden Tragkissenfahrzeugen im allgemeinen äußerst geradlinig sein, und die tatsächliche Geschwindigkeit der Fahrzeuge wäre auf die Verhältnisse der Bahntrasse, etwa an Steigungen, Kurven usw., anzupassen. In diesem Zusammenhang ist eine besonders vorteilhafte Ausführungsform gekennzeichnet durch an der Bahntrasse im Bereich von Bahnkurven angebrachte Steuersender für die seitlichen Düsenaggregate, zu deren Ansteuerung für unterschiedliche Schubleistungen zum Ausgleich der in der Kurve wirkenden Fliehkräfte. Als Steuersender können dabei beispielsweise Ultraschallgeräte, aber auch induktive Übertragungseinrichtungen verwendet werden. Um bei besonders raschen Kurvenfahrten den gewünschten Seitenausgleich problemlos zu erreichen, werden zweckmäßigerweise ausreichend leistungsfähige Düsenaggregate eingesetzt, um aufgrund von noch vorhandenen Reservekapazitäten in den Kurven auf der jeweiligen Außenseite besonders starke Gaskissen - zusätzlich zum Vorsehen der genannten Schubkräfte - bilden zu können.

Um die Leistung der Düsenaggregate mit dem variierenden Gewicht des Tragkissenfahrzeugs, entsprechend der variierenden Anzahl von Fahrgästen oder sonstigen Lasten, in Einklang zu bringen, ist es schließlich auch vorteilhaft, wenn im Bereich der gefederten Boden-Stützräder z. B. hydraulische Gewichtsführer angebracht sind, an die eine den Düsenaggregaten zugeordnete Steuereinheit zur automatischen Anpassung von deren Leistung an das jeweilige Gewicht des Tragkissenfahrzeugs angeschlossen ist.

Mit Hilfe derartiger Gewichtsführer, z. B. hydraulischer Gewichtsführer, kann bei Stillstand das Gewicht des beladenen Tragkissenfahrzeugs ausreichend genau registriert werden, und die Düsenaggregate können dementsprechend eingestellt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung schematisch veranschaulichten Ausführungsbeispiels noch weiter erläutert. Es zeigen: Fig. 1 eine schematische Vorderansicht einer Tragkissenbahn, wobei der Schachtkanal im Schnitt gezeigt ist; und Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf diese Tragkissenbahn, wobei die Tragflächen zur Veranschaulichung des im Horizontalschnitt gezeigten Schachtkanals weggelassen wurden.

Bei der in Fig. 1 und 2 veranschaulichten Tragkissenbahn ist ein Tragkissenfahrzeug (1) vorgesehen, welches im wesentlichen als Luftpunktfahrzeug ausgebildet ist, wie nachstehend noch näher erläutert werden wird, welches aber zusätzlich mit seitlich wirkenden Düsenaggregaten (2) an Gestängen ausgerüstet ist, um so bei hohen Geschwindigkeiten ausreichend stabile seitliche Tragkissen erzeugen zu können. Diese zusätzlichen Düsenaggregate (2) sind aus der schematischen Draufsicht von Fig. 2 ersichtlich.

Das vorliegende Tragkissenfahrzeug (1) besitzt seitlich schräg abstehende Stahlbleche (3) zur Begrenzung der jeweiligen Tragkissenkammern (zwei seitliche und eine bodenseitige Kammer). Weiters besitzt das Tragkissenfahrzeug (1) aus- bzw. einfahrbare seitliche Stützräder (4) sowie bodenseitige Stützräder (5) zur vorübergehenden Abstützung des Tragkissenfahrzeugs (1). Weiters sind bodenseitige Luftpunktfahrzeuge (6) sowie seitliche Luftpunktfahrzeuge (7) vorgesehen, die beispielsweise je mit Luftschauben ausgerüstet sind, die die Preßluft für die Luftpunktfahrzeuge (6, 7) erzeugen. Die Luftpunktfahrzeuge (6, 7) sind dabei jeweils paarweise vorgesehen, wie aus der Darstellung in der Zeichnung ersichtlich ist.

Das Tragkissenfahrzeug (1) wird bei seiner Bewegung in einem Schachtkanal (8) mit Eisenbetonverkleidung geführt, wobei dieser Schachtkanal (8) beispielsweise in normalem Erdreich (9) eingelassen ist. In einer Höhe oberhalb dieses Schachtkanals (8) sind seitlich am Tragkissenfahrzeug (1) Tragflächen (10) vorgesehen, die eine Auftriebsunterstützung bewirken und zur Stabilisierung des Tragkissenfahrzeugs (1) beitragen. Dabei ist vor allem von Bedeutung, daß bei besonders hohen Geschwindigkeiten des Tragkissenfahrzeugs (1) die durch die Luftpunktfahrzeuge (6, 7) erzeugten Luftpunktfahrzeuge durch die relativ dazu anströmenden Luftmassen in ihrer Wirkung zunehmend beeinträchtigt werden, wobei das zunehmende Schwächerwerden der bodenseitigen Luftpunktfahrzeuge durch den dann erhöhten Auftrieb an den Tragflächen (10) ausgeglichen wird. Für die in ihrer Funktion schwächer werdenden seitlichen Luftpunktfahrzeuge können dann mit Hilfe der Düsenaggregate (2) erzeugte Gaskissen in Funktion treten. Ähnlich wie die Luftpunktfahrzeuge (6, 7) sind dabei auch die Düsenaggregate (2) paarweise vorgesehen, sodaß sie hinsichtlich der einwirkenden Reaktionskräfte einander entgegenwirken; die Düsenaggregate (2) sind mit trichterförmigen Ausmündungen im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Tragkissenfahrzeugs (1) angeordnet, sodaß sie die Gasmassen in dieser Richtung ausstoßen, um so ein Abstoßen des Tragkissenfahrzeugs (1) von den Seitenwänden des Schachtkanals (8) - zur Mitte des Schachtkanals (8) hin - zu bewirken.

Im einzelnen sind die Düsenaggregate (2) jeweils vorne und hinten am Tragkissenfahrzeug (1) über feste Eisengestänge außerhalb des eigentlichen Fahrzeugkörpers angeordnet, und zwar beispielsweise in einem Abstand von 2 bis 3 m oder mehr, um so die Außenwand des Fahrzeugkörpers durch die Hitzeentwicklung nicht zu gefährden. Dies ist vor allem für die beiden vorderen Düsenaggregate (2) von Wichtigkeit, bei den beiden hinteren Düsenaggregaten (2) ist die Hitzegefahr relativ gering.

Die Düsenaggregate (2) sollen, was in der Zeichnung nicht ersichtlich ist, ungefähr so tief liegen, daß sie sich etwa in der Mitte der Höhe des Schachtkanals (8) befinden. Die Düsenaggregate (2) sollten ferner, wie sich bereits aus Vorstehendem ergibt, erst bei hohen Geschwindigkeiten (wegen der Hitzestaugefahr) in Betrieb genommen werden, wobei auch zu berücksichtigen ist, daß bei relativ niedrigen Geschwindigkeiten des

- Tragkissenfahrzeuges (1) die Luftkissen, und zwar auch die seitlichen Luftkissen, noch eine ausreichende Trag- bzw. Abstützfähigkeit aufweisen.
- Bei Fahrzeuggeschwindigkeiten um 500 km/h und darüber würde nach Inbetriebnahme der Düsenaggregate (2) deren Hitzeinwirkung auf die Seitenwände des Schachtkanals (8) nur mehr ungefähr 1/140 s pro Meter Schachtkanal andauern und somit keine wesentliche Gefahr mehr darstellen. Die Düsenaggregate (2) selbst würden durch den Fahrtwind ausreichend gekühlt werden.
- Die Düsenaggregate (2) sollten in ihrer Leistung möglichst gleich sein, um eine exakte Mittenführung des Tragkissenfahrzeuges (1) im Schachtkanal (8) sicherzustellen.
- Letzteres gilt selbstverständlich auch für die Luftkissenaggregate (6) bzw. (7), welche im übrigen jeweils paarweise, links und rechts, von einer Antriebsmaschine (11) bzw. (12) angetrieben werden, um bei einem Ausfall einer solchen Antriebsmaschine (11) bzw. (12) ein seitliches Kippen des Tragkissenfahrzeuges (1) zu verhindern. Im übrigen sind die von den Luftkissenaggregaten (6) bzw. (7) erzeugten Luftkissen unterhalb des Tragkissenfahrzeuges bzw. seitlich hievon in Fig. 1 bei (13) schematisch veranschaulicht.
- Das Tragkissenfahrzeug (1) kann weiters beispielsweise mit Sitzen (14) in einem Fahrgastraum ausgestattet sein, welcher über eine gut isolierende Trennwand (15), die vor allem als Lärmschutz wirksam ist, vom unteren Fahrzeugaum mit den verschiedenen Antriebs- und Tragkissenaggregaten getrennt ist. Im übrigen ist ergänzend auszuführen, daß bei der Darstellung in Fig. 1 der besseren Übersicht wegen die Düsenaggregate (2) ebenso weggelassen wurden wie ein in Fig. 2 schematisch veranschaulichter Antriebspropeller (16) des Lufkissenfahrzeuges (1), und weiters wurden sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 2 an sich vorhandene Luftansaugschächte nicht näher veranschaulicht. In Fig. 2 wurden außer den Tragflächen (10) auch zwecks besserer Klarheit der Darstellung die jeweils drei Antriebsmaschinen (11) bzw. (12) für die Paare von Luftkissenaggregaten (6) bzw. (7) weggelassen.
- Aus Vorstehendem ergibt sich, daß das beschriebene Ausführungsbeispiel kombiniert Luftkissenaggregate (6, 7) sowie Düsenaggregate (2) aufweist. Selbstverständlich wäre es auch möglich, etwa die Düsenaggregate (2) wegzulassen, wenn beispielsweise das Tragkissenfahrzeug (1) für nicht allzu hohe Reisegeschwindigkeiten gedacht ist. Wie bereits erwähnt verlieren die Luftkissen (13) bei besonders hohen Geschwindigkeiten, etwa oberhalb von 300 bis 400 km/h, zunehmend ihre Wirksamkeit, und bei derartig hohen Geschwindigkeiten sind dann zweckmäßigerweise die beschriebenen Düsenaggregate (2), zumindest zur Erzeugung seitlicher, hochleistungsfähiger Gaskissen, zweckmäßig. Im weiteren ist es aber selbstverständlich auch denkbar, auch die bodenseitigen Luftkissenaggregate (6) durch Düsenaggregate (nicht dargestellt) zu ergänzen oder zu ersetzen, wobei die bodenseitigen Gaskissen dann bei extrem hohen Geschwindigkeiten - zusammen mit den Tragflächen (10) - das Tragkissenfahrzeug (1) schwebend in der richtigen Höhe halten würden. Auch die bodenseitigen Düsenaggregate sollten dann zweckmäßigerweise mit einer trichterförmigen Ausmündung zum Boden des Schachtkanals hin versehen sein, um entsprechend wirksame und große Gaskissen zwischen den Ausmündungen und dem Boden des Schachtkanals zu bilden. Abgesehen von diesen bodenseitigen Gaskissen würden selbstverständlich auch die von den Düsenaggregaten erzeugten Schubkräfte zur Tragkraft auf das Tragkissenfahrzeug (1) beitragen.
- Anstatt der seitlichen und/oder bodenseitigen Düsenaggregate könnten ferner auch Raketenmotoren als Tragkissenaggregate vorgesehen werden.
- Beim Durchfahren von Kurvenstrecken mit hohen Geschwindigkeiten sollten die seitlichen Düsenaggregate (2) genügend Leistungsreserven aufweisen, um an der Kurvenaußenseite, unter automatischer Steuerung, besonders starke Gaskissen zwecks Ausgleich von Zentrifugalkräften herbeiführen zu können. Zur Neutralisierung der Zentrifugalkräfte würden auch die von den an der Kurvenaußenseite befindlichen Düsenaggregaten (2) erzeugten Schubkräfte genutzt werden.
- Um die Stützräder (4, 5) vor der Hitze von insbesondere beidenseitigen Düsenaggregaten zu schützen, könnte die entwickelte Hitze durch Trichter aufgefangen und über angeschlossene Rohre nach hinten abgeleitet werden.
- Im Betrieb würde das beschriebene Tragkissenfahrzeug (1) beim Anfahren als erstes auf den Stützräder (5) rollen, wobei auch die seitlichen Stützräder (4) an den Seitenwänden des Schachtkanals (8) anliegen würden. Mit Hilfe des Antriebspropellers (16) würde das Tragkissenfahrzeug (1) beispielsweise auf 300 km/h beschleunigt werden. Bei dieser Geschwindigkeit entwickeln die Tragflächen (10) bereits einen beträchtlichen Auftrieb, und das Tragkissenfahrzeug (1) schwebt, auch unter der Wirkung der von den Tragkissenaggregaten, die mittlerweile aktiviert wurden, erzeugten Tragkissen (13), beispielsweise in einer Höhe von 30 cm über dem Boden des Schachtkanals (2), wobei die Geschwindigkeit mit Hilfe des Antriebspropellers (16) auf beispielsweise 600 bis 700 km/h weiter beschleunigt werden kann. In diesem Fall handelt es sich bei den Tragkissenaggregaten, wie oben erwähnt, zweckmäßigerweise um Düsenaggregate.
- Um die bodenseitig angebrachten Düsenaggregate weniger leistungsfähig und somit leichter konstruieren zu können, sollten die Tragflächen (10) etwa 80 bis 90 % des Gesamtgewichts des Tragkissenfahrzeuges (1) tragen können.
- Bei Tunneldurchfahrten wird die Geschwindigkeit reduziert, und das Tragkissenfahrzeug (1) kann beispielsweise bei abgeschalteten Tragkissenaggregaten auf den Stützräder (5) rollend den Tunnel durchfahren. Für derartige Tunneldurchfahrten ist es von Vorteil, wenn die Tragflächen (10) nicht fest, sondern einziehbar oder

zurückklappbar ausgebildet sind, wobei sie vor der Tunneldurchfahrt eingezogen oder zurückgeklappt werden; hiefür können an sich herkömmliche, automatisch wirkende Einrichtungen vorgesehen werden.

Im Prinzip könnte das beschriebene Tragkissenfahrzeug (1) auch im Falle einer wasserdichten Ausführung als Tragflügelboot auf Wasserflächen eingesetzt werden, wobei es inbesondere denkbar ist, daß das Tragkissenfahrzeug (1) unmittelbar vom Schachtkanal (8) auf die Wasserfläche gleitet, wobei hiefür selbstverständlich die Geschwindigkeit entsprechend herabzusetzen ist. Soweit zusätzliche Düsenaggregate, z. B. zwei, vorhanden sind, wären diese vor dem Aufgleiten auf die Wasserfläche etwa durch hydraulische Deckelverschlüsse wasserdicht zu verschließen. Bei ruhigem Seegang könnten jedoch auch Düsenaggregate zum Tragen des Tragkissenfahrzeugs über der Wasserfläche verwendet werden.

Der Schachtkanal (8) kann, außer wie in Fig. 1 dargestellt durch Einlassen im Boden (9), beispielsweise auch dadurch erhalten werden, daß beidseits einer Betonfahrbahn Seitenwände aus Beton oder Stahl errichtet werden. Es ist auch denkbar, den Bahnkörper von herkömmlichen Schienenbahnen zu adaptieren, wobei Betonplatten als Seitenwände des Schachtkanals sowie weiters Betonplatten zwischen den Schienen und seitlich von ihnen anzubringen sind, um so den gewünschten Schachtkanal (8) zu erhalten. Dabei könnten einerseits herkömmliche Schienenfahrzeuge weiterhin auf dem Bahnkörper verkehren, und andererseits könnte das beschriebene Tragkissenfahrzeug (1) im Schachtkanal - mit wesentlich höheren Geschwindigkeiten - bewegt werden. Gegebenenfalls könnten auch elektrische Fahrleitungen an den Seitenwänden der Schachtkanals vorgesehen werden, mit denen Stromabnehmer von elektrischen Schienenfahrzeugen zusammenwirken.

Um mit einem einzigen Schachtkanal auf einer Strecke auszukommen, könnten sich auch Tragkissenfahrzeuge in den jeweiligen Endstationen sammeln und in ein und demselben Schachtkanal (8) verkehren, wobei die Wartezeiten aufgrund der hohen Geschwindigkeiten, die möglich sind, verhältnismäßig gering sind.

Das Tragkissenfahrzeug (1) kann, ähnlich wie ein Flugzeug, aus Leichtmetall konstruiert werden, um so Gewicht und damit in der Folge Antriebsenergie und Kosten einzusparen.

Um die Tragkraft der Tragkissenaggregate mit dem wechselnden Gewicht des Tragkissenfahrzeugs (1), je nach Anzahl der Fahrgäste oder nach Gewicht der transportierenden Lasten, in Einklang zu bringen, kann noch bei stillstehendem Tragkissenfahrzeug (1) dessen Gewicht mit Hilfe von in der Zeichnung nicht näher veranschaulichten hydraulischen Gewichtsfühlern oder anderen Gewichtsfühlern erfaßt werden, um so die Tragkissenaggregate entsprechend in ihrer Leistung einzustellen. Insbesondere könnte auch ein mit Flüssigkeit gefülltes, über den bodenseitigen Stützrädern (5) fest angebrachtes Zylinderrohr mit Kolben und Kolbenstange, die mit einer gefederten Radachse verbunden ist, die jeweilige Gewichtsbelastung unmittelbar erfassen und durch die Verdrängung von Flüssigkeit, etwa über eine Schlauchverbindung vom Zylinderrohr zu den Tragkissenaggregaten, die Tragkissenaggregate abhängig von der Gewichtsbelastung ansteuern bzw. einstellen. Auf diese Weise kann die Leistung der Tragkissenaggregate im Flugbetrieb genau auf das Gesamtgewicht des Tragkissenfahrzeugs (1) abgestimmt werden. Darüber hinaus sollte eine Steuerung dahingehend vorhanden sein, um je nach Geschwindigkeit die Leistung der Tragkissenaggregate zu erhöhen bzw. zu reduzieren und so das Tragkissenfahrzeug (1) möglichst immer auf demselben Niveau schwebend zu halten.

Eine zusätzliche Auftriebsunterstützung könnte weiters durch eine entsprechend gestaltete Bodenplatte des Tragkissenfahrzeugs (1) erreicht werden, welche im vorderen Bereich nach oben gekrümmt verläuft, um so bei schneller Fahrt die entgegenströmende Luft zu verdichten und unter das Tragkissenfahrzeug (1) zu pressen, um eine Auftriebskraft zu erhalten.

Zum raschen Abbremsen des Tragkissenfahrzeugs (1) können entsprechend bemessene, ausfahrbare Prallplatten vorgesehen sein. Im übrigen kann das Tragkissenfahrzeug (1) auch mit einem Bremsfallschirm für Notfallsituationen ausgerüstet werden.

45

PATENTANSPRÜCHE

50

1. Tragkissenbahn mit einem in einem Schachtkanal, der einen Boden und zwei einander gegenüberliegende, gegebenenfalls leicht schräge und dabei nach oben auseinanderlaufende Seitenwände aufweist, geführten Tragkissenfahrzeug, das eine Antriebseinrichtung sowie Stützräder zur zumindest vorübergehenden Abstützung im Schachtkanal, etwa beim Anfahren oder beim Anhalten, aufweist, und das mit bodenseitig bzw. seitlich wirkenden Tragkissenaggregaten, wie z. B. Luftkissenaggregaten, ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragkissenfahrzeug, das gegebenenfalls mit Düsenaggregaten (2) bzw. Raketenmotoren als Tragkissenaggregate ausgerüstet ist, zu seiner Auftriebsunterstützung mit seitlichen Tragflächen (10), wie an sich bekannt, verschen ist, daß diese seitlichen Tragflächen (10) in einer Höhe oberhalb des Schachtkanals (8) vorgesehen sind, und daß vorzugsweise am Boden des Tragkissenfahrzeugs in an sich bekannter Weise Stützräder (5) zur vorübergehenden Abstützung am Boden des Schachtkanals (8) angebracht sind.

2. Tragkissenbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragflächen am Fahrzeugkörper einklappbar oder einziehbar angebracht sind.
- 5 3. Tragkissenbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragflächen (10) starr angebracht sind und eine in Fahrtrichtung gemessene Breite haben, die ein Mehrfaches der quer zur Fahrtrichtung gemessenen auskragenden Länge beträgt.
- 10 4. Tragkissenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Längsseite des Schwebefahrzeugs mehrere Tragflächen übereinander angebracht sind.
- 15 5. Tragkissenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß einziehbare seitliche Stützräder (4) vorgesehen sind.
- 15 6. Tragkissenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite des Tragkissenfahrzeugs ausfahrbare Prallplatten zur Abbremsung des Tragkissenfahrzeugs vorgesehen sind.
- 20 7. Tragkissenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenaggregate (2) bzw. Raketenmotoren mit trichterförmigen Ausmündungen versehen sind, die zu den Seitenwänden bzw. zum Boden des Schachtkanals (8) hin gerichtet sind und deren Achsen im wesentlichen senkrecht zur Fahrtrichtung, gegebenenfalls unter leichter Schräglage nach hinten zwecks Antriebsunterstützung, verlaufen.
- 25 8. Tragkissenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenaggregate (2) mit Hilfe von Gestängen vor und hinter dem Fahrzeugkörper angebracht sind.
- 25 9. Tragkissenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch an der Bahntrasse im Bereich von Bahnkurven angebrachte Steuersender für die seitlichen Düsenaggregate, zu deren Ansteuerung für unterschiedliche Schubleistungen zum Ausgleich der in der Kurve wirkenden Fliehkräfte.
- 30 10. Tragkissenbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der gefederten Boden-Stützräder (5) z. B. hydraulische Gewichtsführer angebracht sind, an die eine den Düsenaggregaten (2) zugeordnete Steuereinheit zur automatischen Anpassung von deren Leistung an das jeweilige Gewicht des Tragkissenfahrzeugs angeschlossen ist.

35

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

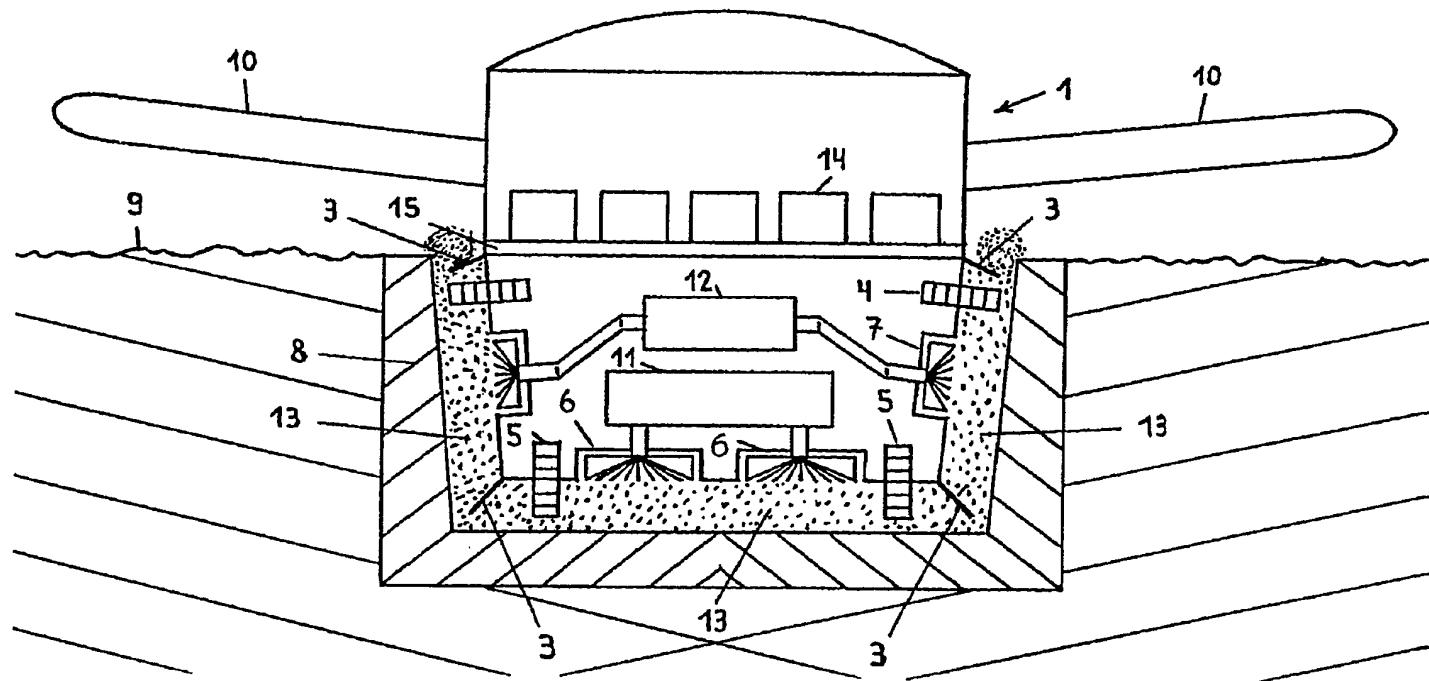


FIG. 1

Ausgegeben

27. 9.1993

Int. Cl. 5: B60V 3/04

Blatt 2

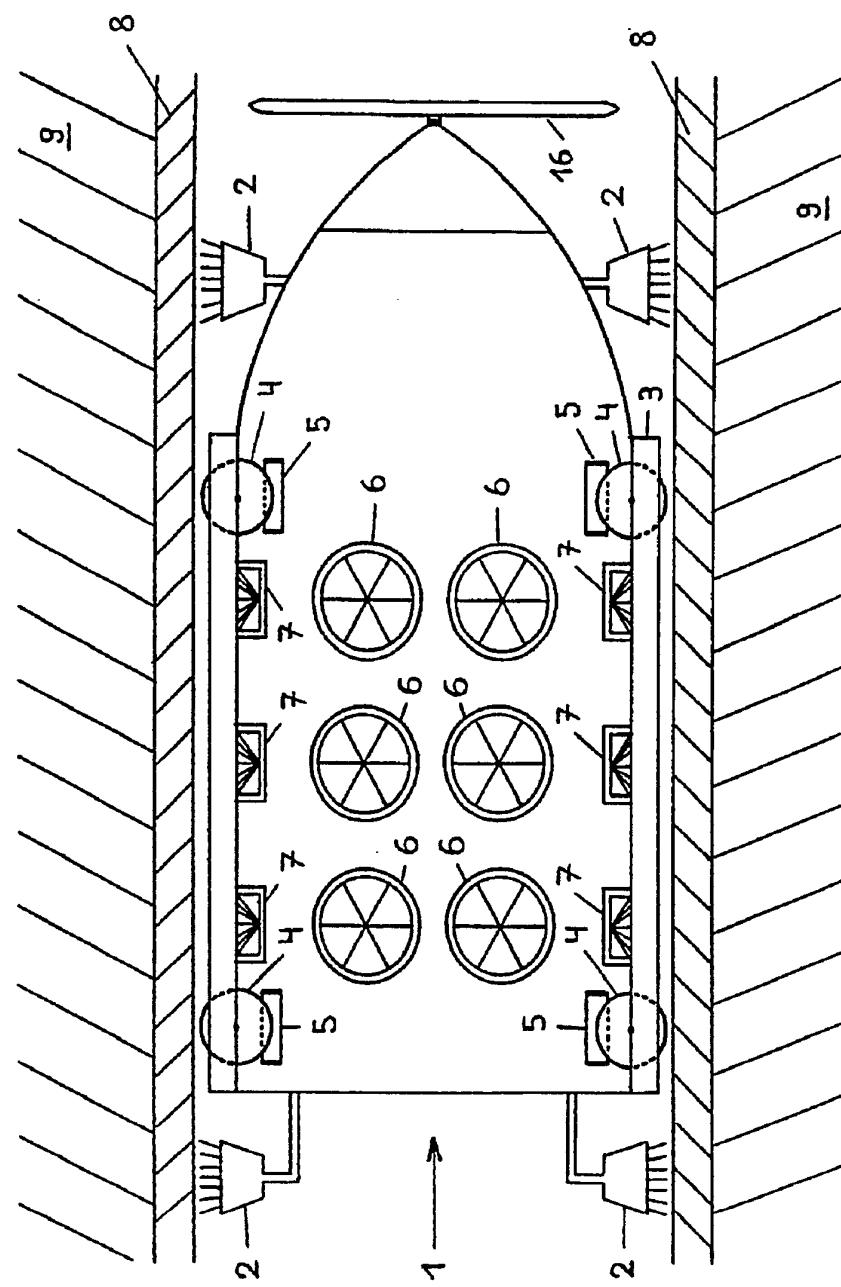


FIG. 2