



12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **91111580.6**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B61F 5/38**

22 Anmeldetag: **11.07.91**

30 Priorität: **23.07.90 EP 90114094**  
**12.09.90 DE 9013005 U**

72 Erfinder: **Girod, Hansjochen**  
**Holthäuser Höfe 14**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.01.92 Patentblatt 92/05**

**W-4300 Mülheim/Ruhr(DE)**  
Erfinder: **Scheucken, Heinrich, Dipl.-Ing.**  
**Witthausstrasse 6**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE LI**

**W-4300 Mülheim/Ruhr(DE)**

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**W-8000 München 2(DE)**

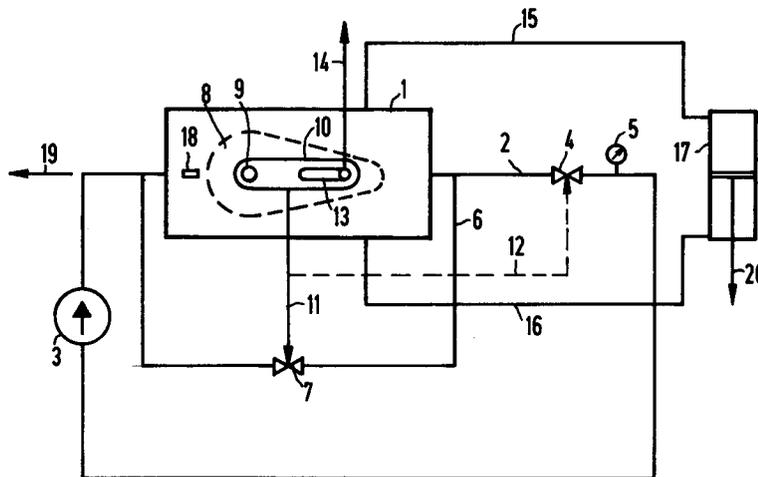
Erfinder: **Korn, Gerhard**

**Marienburger Weg 15a**  
**W-4300 Mülheim/Ruhr(DE)**

54 **Einzelrad-Steuervorrichtung.**

57 Um bei einer Einzelrad-Steuervorrichtung für wenigstens ein horizontales drehbewegliches Einzelrad eines Fahrzeuges, insbesondere Schienenfahrzeuges, eine optimale Laufstabilität des Einzelrades in Geradeaus-Lauf und eine Kurveneinstellung mit geringen Lenkkräften (bei Schienenfahrzeugen Anlaufkräften) zu erreichen, wird vorgeschlagen, dem Einzelrad eine Richtungsvorgabe-Einrichtung zuzuordnen. Die Richtungsvorgabe-Einrichtung umfaßt einen Strömungskanal (1,1') für ein strömendes Medium,

einen im Strömungskanal (1,1') in der Strömung schwenkbar angeordneten und mit dem Einzelrad gekoppelten Strömungskörper (8,8') für die Übernahme der Strömungsrichtung zwecks Übertragung auf das Einzelrad sowie eine Einrichtung (4,6,7; 4',6',7') zur Druck- und/oder Geschwindigkeitsänderung des strömenden Mediums, die aktiviert wird, wenn vom Einzelrad auf dem Strömungskörper (8,8') eine Richtungsänderungskraft ausgeübt wird.



**FIG 1**

**EP 0 468 296 A1**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einzelrad-Steuervorrichtung für wenigstens ein horizontal drehbewegliches Einzelrad eines Fahrzeuges, insbesondere Schienenfahrzeuges.

Bei solchen Einzelrad-Steuervorrichtungen kommt es darauf an, optimale Laufstabilität des Einzelrades in Geradeaus-Lauf und eine Kurveneinstellung mit geringen Lenkkräften (bei Schienenfahrzeugen Anlaufkräften) zu erreichen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einzelrad-Steuervorrichtung mit diesen Eigenschaften aufzubauen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 18 beschrieben.

Die Verwendung einer Richtungsvorgabe-Einrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 erzeugt Richtungs- und Steuerkräfte, die sich aus den Radlafebene ableiten und die gegebenenfalls für die Steuerung weiterer Einzelräder verarbeitet werden können.

Zum Aufbau eines Richtungsfeldes ist ein strömendes Medium erforderlich. Der Begriff strömendes Medium ist hierbei sehr weit gefaßt. Es kann sich sowohl um Gase als auch vorzugsweise um Flüssigkeiten handeln. Als Richtungsgrößen können auch Kraftlinien elektromagnetischer Felder oder Lichtströme in Frage kommen.

Die erfindungsgemäße Einzelrad-Steuervorrichtung bietet die Möglichkeit, bei steigender Fahrzeuggeschwindigkeit die Geschwindigkeit des strömenden Mediums im Strömungskanal zu erhöhen bzw. bei sinkender Fahrzeuggeschwindigkeit die Strömungsgeschwindigkeit zu verringern. Dadurch erhält man sowohl bei hohen Geschwindigkeiten als auch bei engen Gleisbögen einen verbesserten Wagenlauf. Darüber hinaus werden der Rad-Schiene-Verschleiß und die Fahrgeräuschentwicklung wesentlich herabgesetzt.

Bei einer Einzelrad-Steuervorrichtung gemäß Anspruch 5 kann man den Einzelrädern eines Radpaares periodische amplitudengleiche Richtungsänderungs-Komponenten aufdrücken, wodurch bei Geradeaus-Lauf eine gemittelte Richtungskomponente auf das Fahrzeug ausgeübt wird, so daß man damit eine besonders gute Geradeaus-Stabilisierung erhält.

Eine Ausgestaltung der Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 6 ermöglicht mittels eines Strömungsleitelementes auf einfache Weise eine asymmetrische Aufteilung des strömenden Mediums im Strömungskanal. Durch die daraus resultierende Lageänderung des Strömungskörpers wird die von der Schlingerbewegung abhängige Vor- bzw. Nachspur des zugeordneten Einzelrades zur Stabilisierung des Geradeaus-Laufs eingestellt. Die Einstellung des Strömungsleitelementes ist auch

kontinuierlich steuerbar, wenn als Steuergrößen zusätzlich die Schlingerfrequenzen oder Schlingeramplituden eingegeben werden.

Eine besonders gute Stabilisierung des Strömungsverlaufs erhält man bei Einzelrad-Steuervorrichtungen gemäß den Ansprüchen 15 bis 18, da durch das am Strömungskörper angeordnete Leitwerk, insbesondere auch während einer Schrägstellung des Strömungskörpers, die laminare Strömung entlang des Strömungskörpers erhalten bleibt.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den Ansprüchen 2 bis 18. Es zeigen:

FIG 1 ein Prinzip-Schaltbild eines strömungshydraulischen Kreislaufes der erfindungsgemäßen Einzelrad-Steuervorrichtung,

FIG 2 eine Detaildarstellung der erfindungsgemäßen Einzelrad-Steuervorrichtung für die beiden Einzelräder eines Radpaares,

FIG 3 eine Draufsicht auf einen Strömungskörper für die Einzelrad-Steuervorrichtung nach FIG 1 mit einer ersten Ausführungsform des Leitwerks gemäß der Erfindung,

FIG 4 eine Draufsicht auf einen Strömungskörper mit einer zweiten Ausführungsform des Leitwerks gemäß der Erfindung.

In FIG 1 ist mit 1 ein Strömungskanal bezeichnet, der mit einem Rohrleitungssystem 2 einen geschlossenen Strömungskreislauf bildet. Im Rohrleitungssystem 2 ist eine Pumpe 3 angeordnet, mittels der eine ständige Strömung aufrechterhalten wird. In das Rohrleitungssystem 2 ist weiterhin ein Stellventil 4 sowie ein Manometer 5 eingebaut. Parallel zum Strömungskanal 1 ist ein Druck-Nebenschlußkreis 6 mit einem Regelventil 7 vorgesehen.

Im Strömungskanal 1 ist ein Strömungskörper 8, der vorzugsweise symmetrisch und tropfenförmig ausgebildet ist, um eine Drehachse 9 drehbeweglich angeordnet. Der Strömungskörper 8 ist hierbei so ausgebildet und angeordnet, daß er im wesentlichen nur seitlich vom strömenden Medium umflossen wird. Außerhalb des Strömungskanals 1 ist auf der Drehachse 9 ein Stellhebel 10 angeordnet. Der Stellhebel 10 ist hierbei über die Drehachse 9 starr mit dem Strömungskörper 8 verbunden. Dadurch werden die auf den Strömungskörper 8 wirkenden Stellkräfte nach außen übertragen. An dem Stellhebel 10 ist ein Gestänge 11 angelenkt, durch das das Regelventil 7 beeinflusst wird. Der Stellhebel 10 weist weiterhin eine Kulisse 13 auf, in

der ein mit dem zugehörigen Einzelrad starr verbundenes Kopplungselement 14 beweglich angeordnet ist (siehe FIG 2). Wahlweise kann gleichzeitig über ein zusätzliches Gestänge 12 auch das Stellventil 4 im Rohrleitungssystem 2 beeinflusst werden (in FIG 1 gestrichelt dargestellt). Beidseitig symmetrisch zum Strömungskörper 8 sind im auslaßseitigen Teil des Strömungskanals 1 Druckrohrabgänge 15,16 vorgesehen, die mit einer Differenzdruckhydraulik 17 verbunden sind. Einlaßseitig ist im Strömungskanal 1 ein von außen steuerbares Strömungsleitelement 18 vorgesehen.

In dem in FIG 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Strömungskanal 1 in Richtung der Längsachse des Fahrzeugs angeordnet (Pfeil 19). Es sind jedoch auch andere Anordnungen des Strömungskanals denkbar. Durch die in FIG 1 dargestellte Anordnung des Strömungskanals 1 verläuft in vorteilhafter Weise die Richtung des strömenden Mediums parallel zur Längsachse des zugeordneten Fahrzeugteils.

Durch das strömende Medium wird bei einem Geradeaus-Lauf der Strömungskörper 8 in der gezeigten Stellung gehalten und übt auf diesen eine Richtungskraft aus. Diese Richtungskraft ist abhängig von der Durchflußmenge des strömenden Mediums. Diese kann durch das Stellventil 4 geändert werden, wodurch die Arbeitspunktlage für den Geradeaus-Lauf einstellbar ist. Sollten Schlingerbewegungen im Fahrzeug auftreten, kann durch das Strömungsleitelement 18 eine asymmetrische Aufteilung des strömenden Mediums im Strömungskanal 1 erzielt und damit eine von der Schlingerbewegung abhängige Vor- oder Nachspur des zugeordneten Einzelrades zur Stabilisierung des Geradeaus-Laufs eingestellt werden.

Bei Einlauf in einen Gleisbogen läuft das kurvenäußere Einzelrad mit seinem Spurkranz die Fahrkante des Schienenkopfes an. Ist die dabei am Spurkranz auftretende Anlaufkraft größer als die durch das strömende Medium erzielte Richtungskraft, dann stellt sich das Einzelrad aufgrund seiner horizontalen Drehbeweglichkeit in die Einlauftangente des Schienenbogens ein. Über das Kopplungselement 14 wird dabei die Radebenenstellung winkelgetreu auf den Strömungskörper 8 übertragen. Mit dem Verstellen des Strömungskörpers 8 wird über den Stellhebel 10 und das Gestänge 11 das Regelventil 7 betätigt. Dadurch wird der Druck-Nebenschlußkreis 6 geöffnet, was zu einer Reduzierung der Durchflußmenge im Strömungskanal 1 und damit zu einer Herabsetzung der Richtungskräfte am Strömungskörper 8 führt. Mit der Herabsetzung der Richtungskräfte tritt eine Entlastung des Spurkranz-Druckpunktes um die Stellkraftkomponente ein.

Zusätzlich oder alternativ zur Regelung der Richtungskraft über den Druck-Nebenschlußkreis 6

und das Regelventil 7 kann die Durchflußmenge auch direkt im Rohrleitungssystem 2 mittels des Stellventils 4 geregelt werden. Das Stellventil 4 ist hierzu über den Stellhebel 10 und das Gestänge 11 und 12 mit dem Strömungskörper 8 verbunden.

Die vorbeschriebenen Regelvorgänge werden nur wirksam, wenn eine vorgebbare Ausschwenkoleranz des Einzelrades überschritten wird. Dies erfolgt im Hinblick auf die Überlagerung eines um die Nulllage symmetrisch oszillierenden Ausschlages um einen Sinuslauf des Einzelrades zu simulieren.

Während der Kurvenfahrt treten aufgrund der Auslenkung des Strömungskörpers 8 innerhalb des Strömungskanals 1 unterschiedliche Druckverhältnisse auf. Zur ausgeschwenkten Seite des Strömungskörpers 8 hin entsteht hierbei proportional zu seiner Auslenkung ein höherer, auf der anderen Seite ein niedrigerer Druck. Diese unterschiedlichen Drücke werden über die Druckrohrabgänge 15 und 16 der Differenzdruckhydraulik 17 zugeführt. Über die Differenzdruckhydraulik 17 wird mittels eines Gestänges 20' das kurveninnere Einzelrad gelenkt.

In FIG 2 ist der durch die erfindungsgemäße Einzelrad-Steuervorrichtung ermöglichte Regelvorgang am Beispiel eines in eine Rechtskurve einlaufenden Radpaares dargestellt. Das linke Einzelrad ist hierbei das kurvenäußere, anlaufende Rad. Die Komponenten der zugeordneten Einzelrad-Steuervorrichtung, die mit denen in FIG 1 übereinstimmen, weisen die gleichen Bezugszeichen auf. Das rechte Einzelrad ist das kurveninnere Rad. Die entsprechenden Komponenten der zugehörigen Einzelrad-Steuervorrichtung erhalten die gleichen Bezugsziffern, wie die Komponenten der Einzelrad-Steuervorrichtung für das linke anlaufende Einzelrad; sie sind jedoch zur Unterscheidung durch eine Strichsignierung gekennzeichnet.

Zusätzlich weist jede Einzelrad-Steuervorrichtung eine Lenkwinkel-Korrekturvorrichtung auf, die im wesentlichen aus einem Differentialregler 21' sowie einem einseitig wirkenden Stellzylinder 22' besteht. Der Stellzylinder 22' ist mechanisch über ein Gestänge 23' mit dem Kopplungselement 14' verbunden und verstellt den Angriffspunkt des Kopplungselementes 14' in der Kulissee 13' in Richtung der Drehachse 9' des Strömungskörpers 8' (gestrichelt dargestellt). Dadurch wird bei gleichbleibendem linearem Weg der Differentialdruckhydraulik 17 der Winkelweg des Stellhebels 10' über das Gestänge 20' und das Kopplungselement 14' um einen bestimmten Betrag vergrößert. Die Anlenkung des Gestänges 20' bzw. 20' an das jeweilige Einzelrad erfolgt über nicht näher bezeichnete Winkelhebel.

Von den beiden Lenkwinkel-Korrekturvorrichtungen für ein Radpaar ist in FIG 2 aus Übersichtlichkeitsgründen nur die Lenkwinkel-Korrekturvor-

richtung für das rechte Einzelrad (das ist bei einer Rechtskurve das kurveninnere Rad) dargestellt. Die nicht dargestellte Lenkwinkel-Korrekturvorrichtung für das Durchfahren einer Linkskurve (linkes Einzelrad ist dann das kurveninnere Rad) ist auf analoge Weise der Einzelrad-Steuervorrichtung für das linke Einzelrad zugeordnet. Es wird also jeweils das kurveninnere Einzelrad eines Radpaares in seinem Stellwinkel korrigiert.

Zur Korrektur des Stellwinkels  $\gamma'$  des kurveninneren Einzelrades benötigt der Differentialregler 21' neben den fahrzeugspezifischen, im Rechner des Differentialreglers 21' gespeicherten Festwerten (Radaufstandsspur  $S_r$  und dem Radpaarabstand  $L$ ) den sich jeweils einstellenden Stellwinkel  $\gamma$  des anlaufenden, kurvenäußeren Einzelrades. Diesen Stellwinkel  $\gamma$  erhält der Differentialregler 21' von einem Winkelschrittgeber des anlaufenden, kurvenäußeren Rades; im dargestellten Fall ist dies der Winkelschrittgeber 24. Er ist mit seinem gehäusefesten Teil auf den Strömungskanal 1 montiert und mit seinem Abnehmer mit der Drehachse 9 verbunden. Es wird nur der rechts- bzw. linksausschlagende Winkel des jeweils anlaufenden kurvenaußenseitigen Rades für die Korrekturrechnung des innenseitigen Rades ausgewertet. Bei Änderung der Fahrtrichtung des Fahrzeuges wird durch einen Fahrtrichtungsimpulsgeber der einzuwerfende Winkelbereich aktiv geschaltet.

Die Korrektur des Stellwinkels  $\gamma'$  um einen Nachstellwinkel ergibt den Lenkwinkel  $\alpha$  für das kurveninnere Einzelrad. Der Lenkwinkel  $\alpha$  wird im Rechner des Differentialreglers 21' durch folgende Rechenvorgänge ermittelt: Radius der kurvenaußenseitigen Schiene

$$R_a = \frac{2 \cdot \cot \gamma}{L}$$

Radius der kurveninneren Schiene  $R_i = R_a - S_r$   
 Lenkwinkel des kurveninneren Einzelrades

$$\alpha = \arctan \left( \frac{R_i \cdot L}{2} \right)$$

Der Stellwinkel  $\gamma'$  wird durch den Korrekturwinkel  $\Delta\gamma$  gemäß folgender Beziehung auf den Lenkwinkel  $\alpha$  korrigiert:  $\Delta\gamma = \alpha - \gamma'$ .

Damit ist der Lenkwinkel  $\alpha$  auf die Tangente des kleineren Radius der kurveninnenseitigen Schiene eingestellt. Der Differentialregler 21' beeinflusst den Stellzylinder 22' derart, daß die Lageveränderung des Kupplungselementes 14' in der Ku-

lisse 13' nur um den Betrag erfolgt, der dem Korrekturwinkel  $\Delta\gamma$  entspricht.

Die beiden Strömungskanäle 1 und 1' sind über die Druckrohrabgänge 15 und 16, die Differenzdruckhydraulik 17, das Gestänge 20', das Kopplungselement 14' sowie über Druckrohrleitungen 25 und 26, die Differenzdruckhydraulik 17', dem Gestänge 20' und das Kopplungselement 14' miteinander kraftschlüssig verbunden.

Bei der in der FIG 2 dargestellten Rechtskurvenfahrt tritt über diese kraftschlüssige Verbindung eine servounterstützte Nachsteuerung des kurvenäußeren, anlaufenden Einzelrades auf. Durch die Einstellung des kurveninneren Einzelrades auf den Lenkwinkel  $\alpha$  (der sich aus der Korrektur des Stellwinkels  $\gamma'$  ergibt) wird dieser über die Servosteuerung auch auf das kurvenäußere Einzelrad übertragen, wodurch der Spurkranzanlauf des kurvenäußeren Einzelrades beendet wird. Wenn die Stellwinkelkorrektur des inneren Einzelrades eine vorgebbare Einstelltoleranz überschreitet, dann wird durch einen Schiebeschalter 28, der am Gestänge 23' des Stellzylinders 22' angeordnet ist, über ein Schließventil 27 der Servokreislauf geschlossen und die Servounterstützung beendet, so daß eine weitere Übertragung des Lenkwinkels  $\alpha$  nicht erfolgen kann. Die vorgebbare Einstelltoleranz wird durch den Einbauabstand des Schiebeschalters 28 in Bezug auf das Kopplungselement 14' und damit in Relation zum Korrekturwinkel  $\Delta\gamma$  bestimmt.

Die in FIG 2 beschriebene Verstellung des Angriffspunktes des Kopplungselementes 14' in der Kulissee 13' des Stellhebels 10' erfolgte hydraulisch über den Stellzylinder 22'. Anstatt einer hydraulischen Verstellung des Angriffspunktes kann auch eine elektrische Verstellung, beispielsweise mittels eines Schrittmotors mit Spindeltrieb angewandt werden. Der Differentialregler 21' gibt zu diesem Zweck nach der Verarbeitung der zugeführten Werte der Stellwinkel  $\gamma$  sowie der Druckverhältnisse im Strömungskanal 1 elektrische Stellimpulse für den Schrittmotor ab, der über den Spindeltrieb den Angriffspunkt des Kopplungselementes 14' in der Kulissee 13' des Stellhebels 10' entsprechend verstellt und damit den Korrekturwinkel  $\Delta\gamma$  bestimmt.

Die in den FIG 3 und 4 dargestellten Strömungskörper 8 sind ebenso wie der Strömungskörper in FIG 1 symmetrisch ausgebildet. An den beiden Seiten, die im wesentlichen vom Strömungsmedium umflossen sind, ist jeweils ein Leitwerkteil 29 und 30 (FIG 3) bzw. 31 und 32 (FIG 4) angeordnet. Aufgrund der symmetrischen Form des Strömungskörpers 8 sowie seiner symmetrischen Anordnung im Strömungskanal (siehe FIG 1) sind die beiden Leitwerkteile 29 und 30 bzw. 31 und 32 ebenfalls symmetrisch angeordnet und ausgebildet. Durch die Leitwerkteile 29 bis 32 bleibt insbesondere auch während einer Schrägstellung

des Strömungskörpers 8 (Verschwenken aus seiner Nulllage heraus aufgrund der winkelgetreuen Übertragung der Radebenenstellung) die laminare Strömung entlang des Strömungskörpers 8 erhalten. Durch die Leitwerkteile 29 bis 32 wird die Wirbelbildung von dem (in Strömungsrichtung betrachtet) hinteren Ende des Strömungskörpers 8 nach außen (in Richtung der Innenseite des Strömungskanals 1) verlegt. Eine Berührung der Innenseite des Strömungskanals 1 durch den Strömungskörper 8 wird damit zuverlässig verhindert.

Die Form der Leitwerkteile 29 und 30 bzw. 31 und 32 ist nicht auf die in FIG 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr kann in vorteilhafter Weise sowohl die Form der Leitwerkteile 29-32 als auch ihre Lage am Strömungskörper 8 sowie die Anzahl der benötigten Leitwerkteile dem jeweiligen Anwendungsfall (z.B. Form und Größe des Strömungskanals oder Art des strömenden Mediums) angepaßt werden (z.B. nach Art von Spoilern).

#### Patentansprüche

1. Einzelrad-Steuervorrichtung für wenigstens ein horizontal drehbewegliches Einzelrad eines Fahrzeuges, insbesondere Schienenfahrzeuges, mit einer diesem zugeordneten Richtungsvorgabe-Einrichtung, die folgendes umfaßt:
    - a) Einen Strömungskanal (1,1') für ein strömendes Medium,
    - b) einen im Strömungskanal (1,1') in der Strömung schwenkbar angeordneten und mit dem Einzelrad gekoppelten Strömungskörper (8,8') für die Übernahme der Strömungsrichtung zwecks Übertragung auf das Einzelrad sowie
    - c) eine Einrichtung (4,6,7;4'6'7') zur Druck- und/oder Geschwindigkeitsänderung des strömenden Mediums, die aktiviert wird, wenn vom Einzelrad auf dem Strömungskörper (8,8') eine Richtungsänderungskraft ausgeübt wird.
  2. Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Strömungskanal parallel zur Längsachse (19) des Fahrzeuges angeordnet ist.
  3. Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei Strömungskörper (8,8') und Einzelrad im Sinne einer winkelgleichen Verstellung von Radebenenlauffläche und Strömungskörper (8,8') miteinander gekoppelt sind.
  4. Einzelrad-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Strömungskörper (8,8') entlang dem Strömungskanal (1,1')
- symmetrisch ausgebildet ist.
  5. Einzelrad-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei dem Strömungskörper (8,8'), im Strömungskanal (1,1') eine, Strömungsleitordnung (18) zugeordnet ist zur Vorgabe einer einseitigen Lageänderung des Strömungskörpers (8,8') für eine Vor- oder Nachspur und/ oder zur Überlagerung eines um die Nulllage symmetrisch oszillierenden Ausschlages des angekoppelten Einzelrades.
  6. Einzelrad-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Strömungsleitordnung wenigstens ein von den Seitenbewegungen des Fahrzeuges steuerbares Strömungsleitelement (18) umfaßt.
  7. Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Strömungsleitordnung zur Überlagerung eines um die Nulllage symmetrisch oszillierenden Ausschlages in vorgebbarer Konfiguration und Formgebung fest installierte Strömungsleitelemente umfaßt.
  8. Einzelrad-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Einrichtung zur Druck- und/oder Geschwindigkeitsänderung des strömenden Mediums einen Druck-Nebenschlußkreis (6,6') umfaßt, der ein mit dem Strömungskörper (8,8') gekoppeltes und in Abhängigkeit von dessen Stellung aktivierbares Ventil (7,7') enthält.
  9. Einzelrad-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit wenigstens zwei paarweise einander zugeordneten Einzelrädern mit zugehörigen strömungshydraulischen Richtungsvorgabe-Einrichtungen, wobei jedem Strömungskörper (8,8') eine Differenzdruckhydraulik (17,17') zur Steuerung des jeweiligen anderen Strömungskörpers (8,8') in Abhängigkeit vom Differenzdruck im Strömungskanal (1,1') zu beiden Seiten des Strömungskörpers (8,8') in dessen Auslenkbereich zugeordnet ist.
  10. Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 9, wobei jeder Differenzdruckhydraulik (17,17') eine vom Differenzdruck und vom Winkel des kurvenäußeren Einzelrades gesteuerte Lenkwinkel-Korrekturvorrichtung für das kurveninnere Einzelrad durch Änderung der mechanischen Übertragung von der Differenzdruckhydraulik (17,17') zum Strömungskörper (8,8') des kurveninneren Einzelrades zugeordnet ist.
  11. Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 10,

- wobei die Lenkwinkel-Korrekturvorrichtung einen Winkelschrittgeber (24,24'), einen Differentialregler (21') sowie einen einseitig wirkenden Stellzylinder (22') umfaßt, und wobei dem Differentialregler (21') der Stellwinkel ( $\gamma$ ) sowie der Differenzdruck des Strömungskanals (1) des kurvenäußeren Einzelrades zur Steuerung des einseitig wirkenden Stellzylinders (22') zugeführt wird, der mechanisch auf eine Kulissenanlenkung des Strömungskörpers (8') für das kurveninnere Rad arbeitet. 5 10
- 12.** Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Lenkwinkel-Korrekturvorrichtung elektrisch, vorzugsweise durch einen Schrittmotor mit Spindeltrieb, erfolgt und der Differentialregler (21') nach der Verarbeitung der zugeführten Werte der Stellwinkel ( $\gamma$ ) sowie der Druckverhältnisse im Strömungskanal (1) des kurvenäußeren Einzelrades elektrische Stellimpulse für den Schrittmotor abgibt, der über den Spindeltrieb den Angriffspunkt des Kopplungselementes (14') der Kulissee (13') des Stellhebels (10') entsprechend verstellt und damit den Korrekturwinkel ( $\Delta\gamma$ ) bestimmt. 15 20 25
- 13.** Einzelrad-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Strömungskörper (8,8') einen aus dem Strömungskanal (1,1') herausgeführten Stellhebel (10,10') besitzt, der die Stellung des Strömungskörpers (8,8') nach außen überträgt. 30
- 14.** Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 12 und 13, wobei die Kulissenanlenkung am Stellhebel (10,10') erfolgt. 35
- 15.** Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei am Strömungskörper (8) ein Leitwerk (29-32) zur Stabilisierung des Strömungsverlaufs vorgesehen ist. 40
- 16.** Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 15, wobei das Leitwerk (29-32) seitlich am Strömungskörper (8) angeordnet ist. 45
- 17.** Einzelrad-Steuervorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, wobei ein symmetrisch ausgebildeter Strömungskörper (8) auf jeder Seite ein entsprechendes Leitwerkteil (29-32) aufweist. 50
- 18.** Einzelrad-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei das Leitwerk wenigstens ein in Form eines Spoilers ausgebildetes Leitwerkteil (29-32) umfaßt. 55

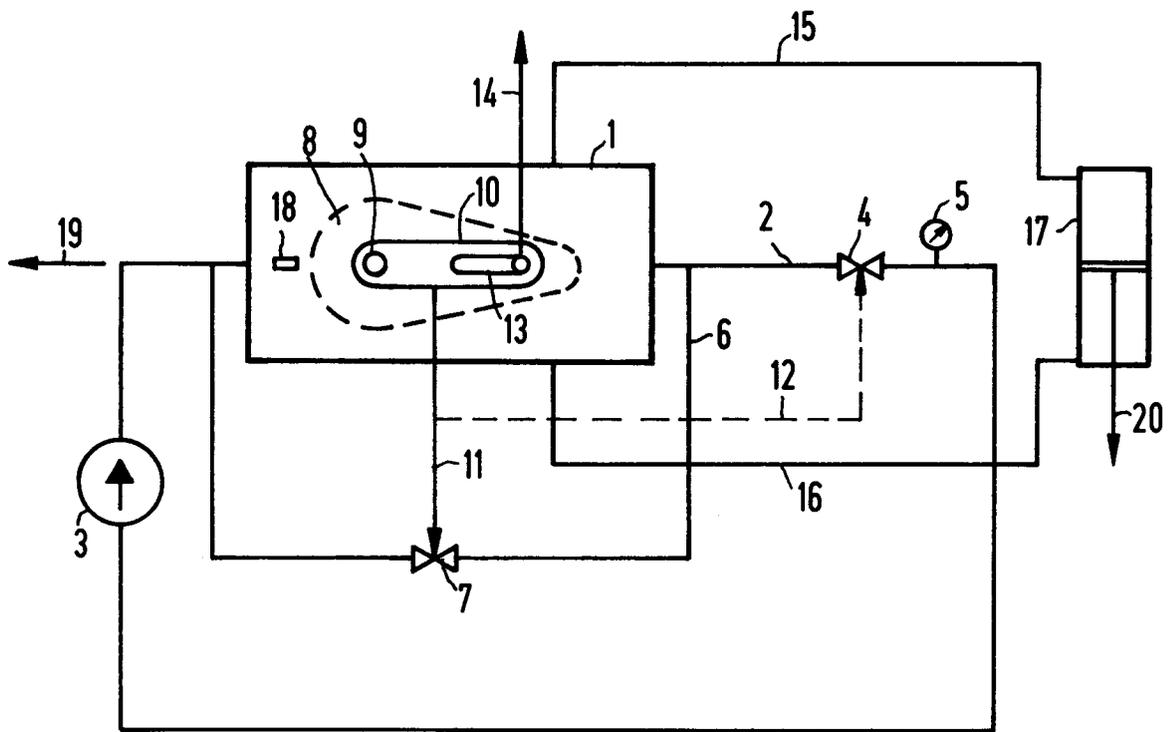


FIG 1

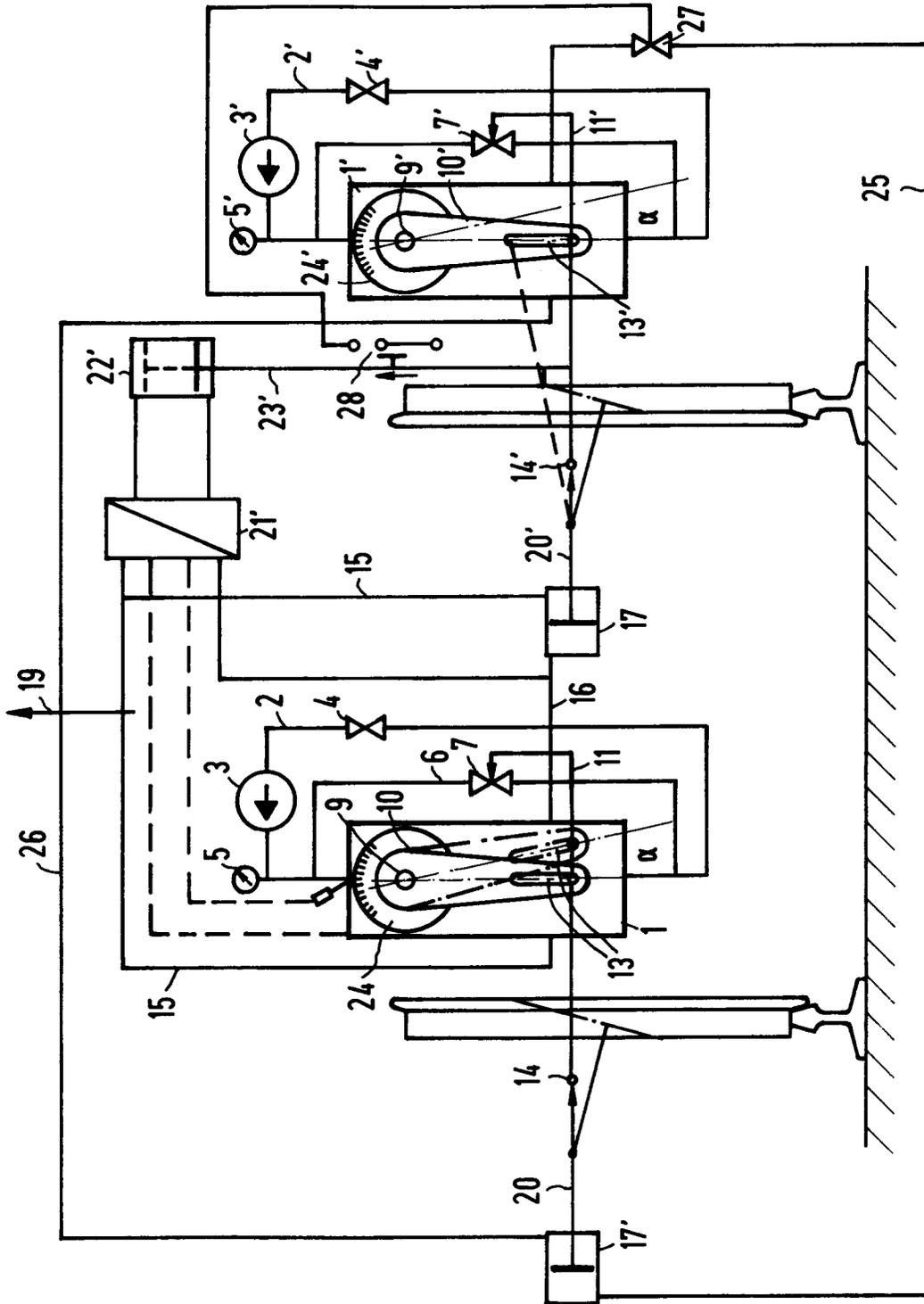
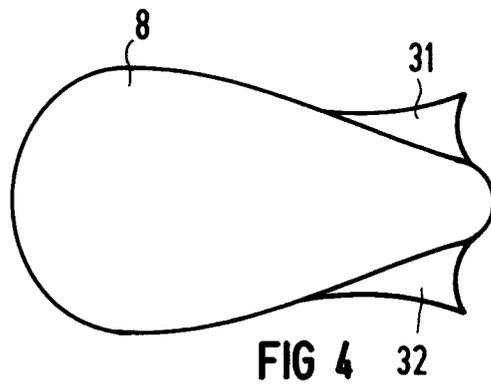
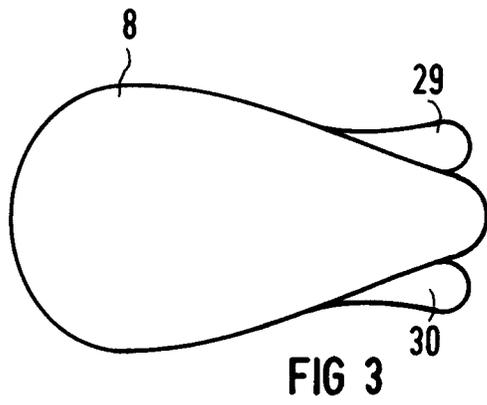


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CI.5)
A	EP-A-0 282 738 (WAGGON UNION GMBH) * Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 22; Abbildungen 1,2 * - - -	1	B 61 F 5/38
A	DE-A-3 635 804 (P. THEVIS) * Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 52; Abbildungen 1,4 * - - - - -	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CI.5)
			B 61 F B 62 D B 60 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18 Oktober 91	Prüfer CHLOSTA P.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  .....  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			