



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 407 309 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1710/99  
(22) Anmeldetag: 07.10.1999  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.06.2000  
(45) Ausgabetag: 26.02.2001

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **G09B 9/042**  
E01C 9/00

(73) Patentinhaber:  
THURNER JÖRG ING.  
A-1180 WIEN (AT).

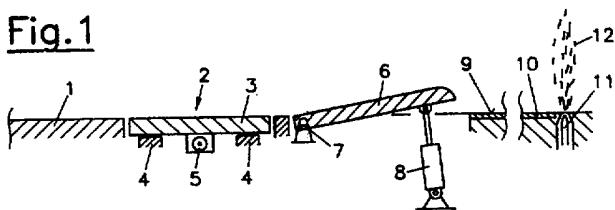
## (54) VORRICHTUNG ZUR AUSBILDUNG VON FAHRERN VON KRAFTFAHRZEUGEN

AT 407 309 B

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ausbildung von Fahrern von Kraftfahrzeugen mit einer Anlaufstrecke (1), einer Schleudereinrichtung (6, 2), die auf das Kraftfahrzeug Kräfte ausübt, und mit veränderlichen Hindernissen (11), die in Fahrrichtung nach der Schleudereinrichtung (6, 2) angeordnet sind.

Eine wirklichkeitsgetreue Simulation kann dadurch erzielt werden, daß die Schleudereinrichtung (6, 2) eine in ihrer Höhe verstellbare Rampe (6) aufweist, die aus der Fahrbahnebene nach oben vorragt, um auf das Kraftfahrzeug eine nach oben gerichtete Kraft auszuüben.

Fig.1



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ausbildung von Fahrern von Kraftfahrzeugen mit einer Anlaufstrecke, einer Schleudereinrichtung, die auf das Kraftfahrzeug Kräfte ausübt, und mit veränderlichen Hindernissen, die in Fahrtrichtung nach der Schleudereinrichtung angeordnet sind.

Es hat sich herausgestellt, daß eine große Mehrzahl von Kraftfahrzeuglenkern aufgrund entsprechender Vorsicht und defensiver Fahrweise äußerst selten in kritische Fahrsituationen kommen, in denen eine schnelle und richtige Reaktion erforderlich ist, um einen Unfall zu vermeiden. Dementsprechend besteht die Notwendigkeit, Lenker gezielt auszubilden, um die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Reaktion in kritischen Fahrsituationen zu erhöhen. Für eine solche Ausbildung sind spezielle Übungsstrecken gebaut worden, auf denen ohne Gefahr für Lenker und Fahrzeug das richtige Verhalten in kritischen Situationen geübt werden kann. Mit besonders dafür entwickelten Vorrichtungen kann der plötzliche Verlust der Bodenhaftung oder das unerwartete Auftreten von Hindernissen simuliert werden. Auf solchen Übungsstrecken sind beispielsweise Fahrbahnabschnitte mit stark verringertem Reibwert vorgesehen, auf denen bestimmte Fahrmanöver durchgeführt werden müssen. Weiters sind sogenannte Schleuderplatten bekannt, mit denen eine instabile Fahrsituation gezielt und reproduzierbar erzeugt werden kann. Bei den Schleuderplatten handelt es sich um in der Fahrbahn eingelassene Platten, die während der Überfahrt des Kraftfahrzeuges seitlich verschoben werden. Üblicherweise erfolgt diese Verschiebung nur bei der Überfahrt der Hinterräder des Kraftfahrzeuges, wodurch ein Übersteuern simuliert werden kann, das heißt eine Situation, bei der die Hinterräder des Fahrzeuges in einer Kurve nach außen wegrutschen. In diesem Zusammenhang haben sich Schleuderplatten als besonders wirksames Mittel herausgestellt, um Fahrer von Kraftfahrzeugen auf das richtige Verhalten im einem übersteuernden Fahrzeug zu trainieren.

Es hat sich jedoch herausgestellt, daß es mit Hilfe von bekannten Schleuderplatten nicht möglich ist, wirklichkeitsgetreu ein Untersteuern, das heißt das Wegrutschen der Vorderräder nach außen zu simulieren. Es ist jedoch ebenso wichtig, Fahrer auf das richtige Verhalten beim Untersteuern vorzubereiten wie beim Übersteuern.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der oben beschriebenen Art so weiterzubilden, daß eine umfassendere Ausbildung von Fahrern ermöglicht wird, wobei insbesondere eine realitätsnahe Simulation eines untersteuernden Fahrzeugverhaltens möglich sein soll.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schleudereinrichtung eine in ihrer Höhe verstellbare Rampe aufweist, die aus der Fahrbahnebene nach oben vorragt, um auf das Kraftfahrzeug eine nach oben gerichtete Kraft auszuüben.

Die Grundidee der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fahrsituation zu schaffen, bei der insbesondere die Vorderräder kurzzeitig keine oder nur eine minimale Bodenhaftung besitzen. Dies wird dadurch erreicht, daß auf der Rampe das Fahrzeug zunächst nach oben beschleunigt wird und nach der Rampe eine starke Entlastung der Räder des Fahrzeuges bewirkt wird, die soweit gehen kann, daß die Räder kurzfristig völlig vom Boden abheben. Auf diese Weise ist es möglich, über einen definierten Zeitraum eine Situation zu schaffen, in der tatsächlich keinerlei Bodenhaftung vorliegt. Im Gegensatz dazu ist es auch bei optimalen Gleitbelägen nicht möglich, die seitlichen Führungskräfte gänzlich zu eliminieren. Insbesondere hängt der Reibwert bei Gleitbelege sehr stark vom Ausmaß der Verschmutzung und von der Reifenqualität ab, sodaß die Reproduzierbarkeit des Fahrverhaltens in nicht ausreichender Weise gegeben ist. Bei der vorliegenden Erfindung hängt jedoch die Beeinflussung des Fahrzeuges nur von der Art des Fahrzeuges und der Geschwindigkeit bei der Überfahrt ab. Dadurch ist eine hervorragende Reproduzierbarkeit gegeben.

In einer Ausführungsvariante der Erfindung kann die Rampe in ihrer Höhe verstellbar sein, um die Stärke der erzielten Wirkung einstellen zu können. Während der Überfahrt des Kraftfahrzeuges wird die Rampe jedoch nicht verändert. Dies bewirkt eine Entlastung der Vorderräder gefolgt von einer Entlastung der Hinterräder des Fahrzeuges. Um ein Untersteuern zu simulieren, wird dabei eine Lenkbewegung des Fahrers in dem Zeitabschnitt provoziert, in dem die Vorderräder entlastet sind. Dies erfolgt durch entsprechende Einstellung der beweglichen Hindernisse.

In einer alternativen Ausführungsvariante der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, eine Veränderung der Höhe der Rampe während der Überfahrt des Kraftfahrzeuges zu bewirken. Dies ermöglicht eine stärker der Realität entsprechende Simulation des Fahrverhaltens. Wenn die Steuerungseinrichtung so programmiert ist, daß die Rampe während der Überfahrt der Vorderräder angehoben ist, während sie

bei Überfahrt der Hinterräder abgesenkt ist, kann ein Untersteuern ohne anschließendes Übersteuern simuliert werden. Umgekehrt ist natürlich auch durch alleiniges Entlasten der Hinterräder ein Übersteuern simulierbar.

Die Wirkung der Entlastung kann insbesondere dadurch verstärkt werden, daß in Fahrtrichtung nach der Schleudereinrichtung die Fahrbahn mit einem Gleitbelag ausgestattet ist. Auf diese Weise werden auch während des Einfederns der Räder die seitlichen Führungskräfte minimiert.

Eine besonders differenzierte Simulation auch komplexer Fahrzustände kann dadurch erreicht werden, daß in Fahrtrichtung vor der Rampe eine Schleuderplatte vorgesehen ist, die während der Überfahrt des Kraftfahrzeuges seitlich verschiebbar ist. Beispielsweise kann auf diese Weise extrem starkes Übersteuern simuliert werden, wenn im Anschluß an eine seitliche Beschleunigung der Hinterräder auf der Schleuderplatte eine Entlastung der Hinterräder nach der Rampe bewirkt wird.

Als besonders günstig hat es sich herausgestellt, als bewegliches Hindernis in der Fahrbahn eingelassene Düsen zu verwenden. Auf diese Weise kann eine aus Wasser bestehende Wand erzeugt werden, der der Fahrer ausweichen muß. Im Gegensatz zu festen Hindernissen ist auch bei Mißlingen der Übung jegliche Gefahr ausgeschlossen.

Ein besonders einfacher konstruktiver Aufbau der Erfindung ergibt sich, wenn die Rampe aus einer Platte gebildet ist, die eine Schwenkbewegung ausführt, wobei die Vorderkante der Platte im Bereich der Fahrbahnebene verbleibt und die Hinterkante über die Fahrbahnebene angehoben wird.

In einer besonders begünstigten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Rampe aus mehreren Platten ausgebildet ist, die gemeinsam anhebbar bzw. absenkbar ausgebildet sind, so daß die Rampe in ihrer angehobenen Stellung einen ansteigenden Abschnitt und einen abfallenden Abschnitt aufweist. Auf diese Weise ist es möglich, eine größere Hubbewegung der Rampe auszuführen, ohne Anbauteile des Fahrzeuges, wie etwa Spoiler, zu gefährden.

Es kann auch vorgesehen sein, daß die Rampe aus mehreren Platten ausgebildet ist, die gemeinsam betätigbar ausgebildet sind, so daß die Rampe aus mehreren ansteigenden und abfallenden Abschnitten zusammengesetzt ist. Dadurch kann bei insgesamt relativ geringer Bewegung des Fahrzeuges in Höhenrichtung ein wiederholtes Abheben der Räder erreicht werden.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Rampe in einer Richtung quer zur Fahrtrichtung des Fahrzeuges beweglich ausgebildet ist. Auf diese Weise können in einer einzigen Baugruppe die Funktionen einer Schleuderplatte in die erfindungsgemäße Lösung integriert werden. Je nach Ausbildungsziel sind dabei vielfältige Einsatzmöglichkeiten gegeben. So können beispielsweise die Vorderräder wie oben beschrieben entlastet werden, während auf die Hinterräder eine seitliche Schleuderkraft ausgeübt wird.

Weiters betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Ausbildung von Fahrern von Kraftfahrzeugen unter Verwendung der oben beschriebenen Vorrichtung. Erfindungsgemäß wird dabei so vorgegangen, daß das Kraftfahrzeug auf der Anlaufstrecke zur Schleudereinrichtung fahren gelassen wird und daß die Rampe vor dem Auffahren der Vorderräder des Fahrzeuges in eine angehobene Stellung gebracht wird, jedoch nach dem passieren der Vorderräder und vor dem Auffahren der Hinterräder in eine abgesenkte Stellung gebracht wird und daß danach die Stellung der veränderlichen Hindernisse verändert wird.

In der Folge wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen schematisch:

Die Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die Fig. 2 eine Draufsicht auf eine solche Vorrichtung, die Fig. 3 eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung in einem Schnitt und Fig. 4 eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante in einem Schnitt.

Die Vorrichtung von Fig. 1 besteht aus einer Anlaufstrecke 1, die als gewöhnliche Fahrbahn, beispielsweise aus Asphalt hergestellt ist. Im Anschluß daran ist eine Schleuderplatte 2 angeordnet, die aus einer Platte 3 besteht, die horizontal und quer zur Anfahrtrichtung des Fahrzeuges beweglich gelagert ist. Die Auflager sind schematisch mit 4 angedeutet und mit 5 ist ein Hydraulikzylinder bezeichnet, der die Verstellbewegung ausführt. Unmittelbar anschließend an die Schleuderplatte 2 ist eine Rampe 6 vorgesehen, die im vorderen Abschnitt bei 7 gelagert ist. Über einen Hydraulikzylinder 8 ist die Rampe 6 aus der Fahrbahnebene 9 nach oben herausschwenkbar, um

ein nicht dargestellten Fahrzeug bei der Überfahrt nach oben zu beschleunigen, wodurch im Anschluß an die Rampe 6 die Räder entlastet werden. Die Fahrbahn nach der Rampe 6 ist mit einem Gleitbelag 10 versehen, der einen verringerten Reibwert aufweist. Auf diese Weise kann der Bereich verringerter Seitenführungskraft nach der Rampe vergrößert werden. In Fahrtrichtung weiter hinten sind in der Fahrbahn Düsen 11 angeordnet, die Wasserfontänen 12 nach oben gerichtet erzeugen können. Diese Wasserfontänen 12 stellen bewegliche Hindernisse dar, denen der Fahrer ausweichen soll.

In der Fig. 2 ist der Gesamtaufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Ansicht von oben dargestellt. Die Anlaufstrecke 1 ist mit unterbrochenen Linien, die beispielsweise Leitlinien entsprechen, markiert. Unmittelbar vor der Schleuderplatte 2, die in Richtung des Doppelpfeiles 13 beweglich ist, sind zwei Paare von Lichtschranken 14, 15 angeordnet, um Ort und Geschwindigkeit des sich nähernden Kraftfahrzeuges genau zu erfassen. Die Lichtschranken 14, 15 sind mit einem Steuergerät 16 verbunden, das die Bewegung der Schleuderplatte 2 und der Rampe 3 steuert. Je nach Ausbildungsziel wird eine vorgegebene Beeinflussung des Fahrzeuges durchgeführt. So kann etwa im Steuergerät 16 vorgegeben werden, daß die seitliche Bewegung der Schleuderplatte 2 während der Überfahrt der Hinterräder des Kraftfahrzeuges stattzufinden hat, während die Rampe 6 sich bei der Überfahrt der Vorderräder in angehobenem Zustand, jedoch während der Überfahrt der Hinterräder in abgesenktem Zustand befinden soll. Es ist jedoch auch möglich, die Rampe 6 so zu steuern, daß die Hubbewegung während der Überfahrt eines Radpaares stattfindet.

Mit 10 ist wiederum der Bereich des Gleitbelages nach der Rampe 6 dargestellt. Im Anschluß daran sind die Düsen 11 quer zur Fahrtrichtung angeordnet, die zur Erzeugung des beweglichen Hindernisses dienen. Indem beispielsweise die Stellung der Düsen erst zum Zeitpunkt der Überfahrt der Rampe 6 eingestellt wird, oder zu diesem Zeitpunkt eine Veränderung des Ortes des Hindernisses durchgeführt wird, kann eine Lenkbewegung des Fahrers genau zu dem Zeitpunkt hervorgerufen werden, zu dem sich das Fahrzeug mit entlasteten Rädern auf dem Gleitbelag 10 befindet. Auf diese Weise kann schon bei geringen Geschwindigkeiten und völlig gefahrlos auch eine Situation simuliert werden, wie sie etwa beim plötzlichen Auftreten eines Hindernisses bei hohen Geschwindigkeiten und relativ griffigem Belag auftritt.

In der Fig. 3 ist eine alternative Ausführungsvariante der Erfindung dargestellt. Die Rampe 6 besteht dabei aus mehreren, in ihrer Höhe beweglichen Gliedern, die als Platten 17, 18, 19, 20, 21 ausgebildet sind und die über Hydraulikzylinder 22, 23, 24, 25 betätigt werden. Bei dieser Ausbildung ist es möglich, einen sanfteren Verlauf der Fahrbahnerhebung zu modellieren, sodaß auch bei größeren Hüben die Gefahr für Fahrzeugteile, wie etwa Spoiler oder dergleichen verringert wird.

Bei der Ausführungsvariante von Fig. 4 sind mehrere Platten 27, 28, 29, 30, 31 vorgesehen. Die erste und die letzte Platte 27 bzw. 31 sind an ihren Enden bei 7 gelagert, während die übrigen Platten 28, 29, 30 jeweils etwa die doppelte Länge besitzen und jeweils in ihrer Mitte auf Böcken 35 gelagert sind. Die Enden der Platten 27, 28, 29, 30, 31 sind gelenkig miteinander verbunden und über Hydraulikzylinder 32, 33, 34 kippbar. Auf diese Weise ist die Neigung der Platten 27, 28, 29, 30, 31 abwechselnd ansteigend und abfallend. Die bei zunehmender Neigung der Platten 27, 28, 29, 30, 31 auftretende Verkürzung in Längsrichtung kann über ein verschiebbares Lager 7 oder durch entsprechend ausgeführte Gelenke 36 ausgeglichen werden.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht eine äußerst vielfältige Modellierung unterschiedlicher Fahrsituationen von Fahrzeugen bei relativ geringen Geschwindigkeiten ohne Gefahr für den Fahrer oder das Fahrzeug.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zur Ausbildung von Fahrern von Kraftfahrzeugen mit einer Anlaufstrecke (1), einer Schleudereinrichtung, die auf das Kraftfahrzeug Kräfte ausübt, und mit veränderlichen Hindernissen (11), die in Fahrtrichtung nach der Schleudereinrichtung angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schleudereinrichtung eine in ihrer Höhe verstellbare Rampe (6) aufweist, die aus der Fahrbahnebene nach oben vorragt, um auf das Kraftfahrzeug eine nach oben gerichtete Kraft auszuüben.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Steuerungseinrichtung (16) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, eine Veränderung der Höhe der Rampe (6) während der Überfahrt des Kraftfahrzeuges zu bewirken.
- 5 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Fahrtrichtung nach der Schleudereinrichtung die Fahrbahn mit einem Gleitbelag (10) ausgestattet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Fahrtrichtung vor der Rampe (6) eine Schleuderplatte (2) vorgesehen ist, die während der Überfahrt des Kraftfahrzeuges seitlich verschiebbar ist.
- 10 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das bewegliche Hindernis aus Düsen (11) gebildet ist, die Wasserstrahlen aus der Fahrbahnebene ausstoßen können.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rampe (6) aus einer Platte gebildet ist, die eine Schwenkbewegung ausführt, wobei die Vorderkante der Platte im Bereich der Fahrbahnebene verbleibt und die Hinterkante über die Fahrbahnebene angehoben wird.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rampe (6) aus mehreren Platten (17, 18, 19, 20, 21) ausgebildet ist, die gemeinsam anhebbar bzw. absenkbar ausgebildet sind, so daß die Rampe (6) in ihrer angehobenen Stellung einen ansteigenden Abschnitt und einen abfallenden Abschnitt aufweist.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rampe (6) aus mehreren Platten (27, 28, 29, 30, 31) ausgebildet ist, die gemeinsam betätigbar ausgebildet sind, so daß die Rampe (6) aus mehreren ansteigenden und abfallenden Abschnitten zusammengesetzt ist.
- 25 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rampe (6) in einer Richtung quer zur Fahrtrichtung des Fahrzeuges beweglich ausgebildet ist.
10. Verfahren zur Ausbildung von Fahrern von Kraftfahrzeugen mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kraftfahrzeug auf der Anlaufstrecke (1) zur Schleudereinrichtung fahren gelassen wird und daß die Rampe (6) vor dem Auffahren der Vorderräder des Fahrzeuges in eine angehobene Stellung gebracht wird, jedoch nach dem Passieren der Vorderräder und vor dem Auffahren der Hinterräder in eine abgesenkte Stellung gebracht wird und daß danach die Stellung der veränderlichen Hindernisse (11) verändert wird.

35

**HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN**

40

45

50

55

Fig.1

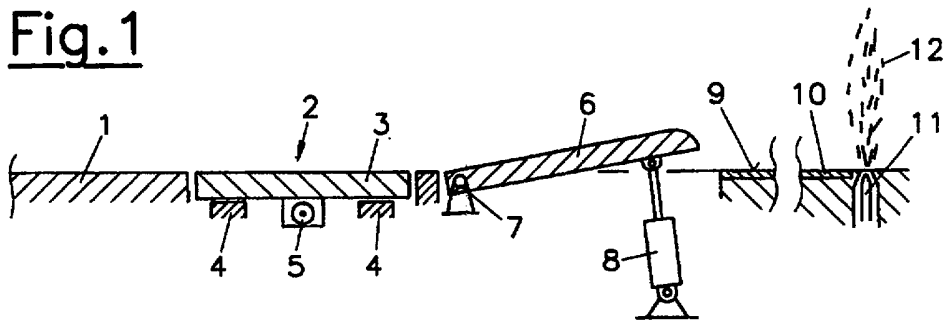


Fig.2

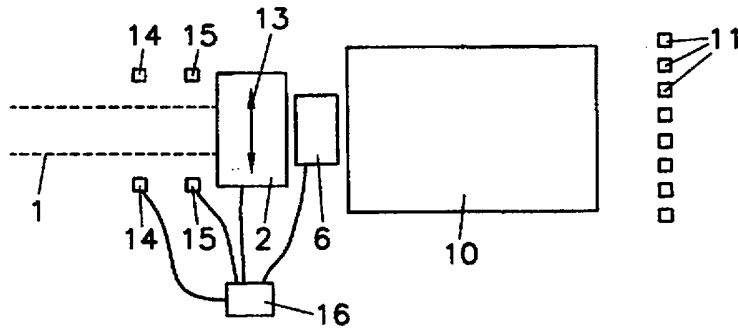


Fig.3

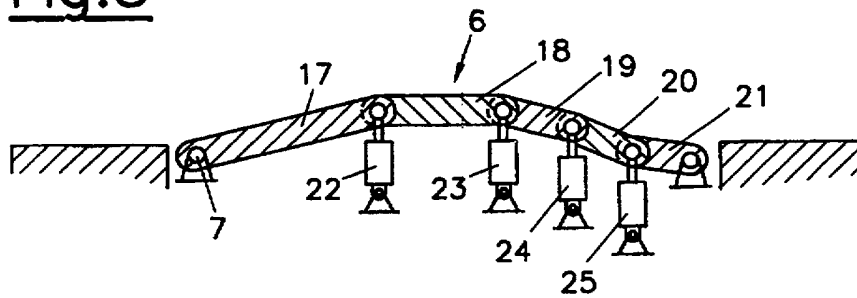


Fig.4

