



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 448 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1793/85

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : B60S 3/06

(22) Anmeldetag: 17. 6.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1990

(45) Ausgabetag: 25. 3.1991

(30) Priorität:

31. 8.1984 DE (U) 8425753 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

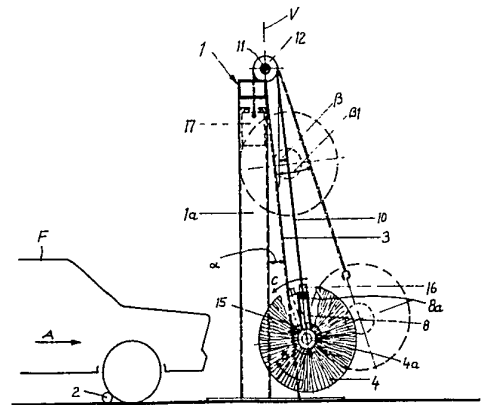
DE-OS1630446 DE-OS2228567

(73) Patentinhaber:

WEIGELE GEBHARD  
D-8902 NEUSÄSS (DE).

(54) WASCHVORRICHTUNG FÜR KRAFTFAHRZEUGE

(57) Bei einer Waschvorrichtung für Kraftfahrzeuge ist ein Portal mit zwei schräg unter einem Winkel (Alpha) von etwa  $2^{\circ}$  -  $20^{\circ}$  zur Vertikalen (V) geneigten Stützbahnen (3) vorgesehen, wobei die Stützbahnen (3) mit ihren unteren Enden vom zu waschenden Fahrzeug (F) weg geneigt sind. Beidseitig einer um eine horizontale Achse rotierenden Waschbürste (4) sind biegsame Zugglieder (10) vorgesehen, die mittels eines elektrischen Stellmotors und einer in Abhängigkeit vom Anpreßdruck der Waschbürste wirksamen Steuereinrichtung die Höheneinstellung der Waschbürste (4) gegenüber dem Fahrzeug (F) bewirken. Jedes Zugglied (10) ist direkt oder über einen Zugbügel (8) mit einem Drehlager der Waschbürste (4) verbunden. Benachbart jedes Drehlagers ist eine Stützrolle (15) vorgesehen, die frei auf der zugehörigen Stützbahn (3) aufliegt und in Relativbewegungsrichtung (A) des Fahrzeuges (F) von der Stützbahn (3) frei abhebbar ist.



AT 392 448 B

Waschvorrichtung für Kraftfahrzeuge.

Die Erfindung betrifft eine Waschvorrichtung für Kraftfahrzeuge, mit einem Portal, gegenüber dem das zu waschende Fahrzeug in einer Richtung relativ bewegt wird, mit einer walzenförmigen, um eine horizontale Achse rotierenden Waschbürste, mit je einem an jedem Ende der Waschbürste vorgesehenen Drehlager, das über eine Stützrollenanordnung an je einer schräg zur Vertikalen geneigten Stützbahn des Portals abgestützt ist, wobei die Stützbahnen mit ihren unteren Enden vom zu waschenden Fahrzeug weg geneigt sind, und mit beidseitig der Waschbürste vorgesehenen biegsamen Zuggliedern, die mittels eines elektrischen Stellmotors und einer in Abhängigkeit vom Anpreßdruck der Waschbürste wirksamen Steuereinrichtung die Höheneinstellung der Waschbürste gegenüber dem Fahrzeug bewirken.

Bei einer derartigen bekannten Waschvorrichtung (DE-OS 1 630 446) ist am ausgangsseitigen Ende einer Waschanlage eine um eine horizontale Drehachse rotierende Waschbürste vorgesehen, die in der oben beschriebenen Weise gelagert ist und bewegt werden kann. Die beiden Stützbahnen sind unter einem Winkel von 45° gegenüber der Vertikalen geneigt, so daß sie in Bewegungsrichtung des Fahrzeuges von oben nach unten abfallen. Auf den Stützbahnen ist ein im wesentlichen U-förmiger Rahmen mit seinen beiden U-Schenkeln über je zwei Stützrollen abgestützt. Eine an jedem Schenkel vorgesehene weitere Rolle liegt von unten her an einem Winkelprofil an und verhindert ein Abheben der Stützrollen von der Stützbahn. An den U-Schenkeln des Rahmens sind die Drehlager der Waschbürste angeordnet. Am oberen Ende jedes U-Schenkels greift ein biegsames Zugglied in Form einer Kette an, die über ein am oberen Ende der Stützbahn vorgesehenes Kettenrad und ein weiteres, am unteren Ende der Stützbahn vorgesehenes Kettenrad zu dem unteren Ende des U-Schenkels zurückgeführt ist. Die den beiden Zuggliedern zugeordneten oberen Kettenräder sind durch eine Antriebswelle miteinander verbunden. Durch diesen komplizierten Kettenantrieb soll ein Verkanten des Rahmens bei der Auf- und Abwärtsbewegung verhindert werden. Nachteilig an dieser Waschvorrichtung ist vor allen Dingen, daß wegen der starken Neigung der Stützbahnen gegenüber der Vertikalen und der Zwangsführung des Rahmens an den Stützbahnen mit dieser einen Waschbürste nur das Dach und das Heck eines Fahrzeuges gewaschen werden können. Die Waschbürste muß, bevor sie mit dem Fahrzeug in Berührung kommt, in ihre oberste Stellung gebracht werden. Würde man dies nicht tun, dann könnte sich die Waschbürste an steil ansteigenden Frontpartien des Fahrzeuges oder an zurückspringenden Frontpartien des Fahrzeuges im Bereich der Stoßstange verfangen, denn sie würde während des Waschens der Frontpartie praktisch entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des Fahrzeuges auf den schräg geneigten Stützbahnen hochgezogen werden. Aus diesem Grund ist bei der vorbekannten Waschvorrichtung eine zweite Waschbürste vorgesehen, die in ähnlicher Weise wie die erste Waschbürste an schräg geneigten Stützbahnen eines eingangsseitig der Waschanlage vorgesehenen Portals gelagert ist, nur daß in diesem Fall die Stützbahnen in Bewegungsrichtung des Fahrzeuges von unten nach oben ansteigen. Diese zweite Waschbürste dient zum Waschen der Front- und Dachfläche des Fahrzeuges. Da bei der vorbekannten Waschvorrichtung zwei gleichartig gelagerte und bewegte horizontale Waschbürsten vorgesehen sein müssen, ist sie verhältnismäßig teuer im Aufbau. Hinzu kommt noch, daß zur Lagerung jeder Waschbürste ein U-förmiger Rahmen vorgesehen sein muß. Auch ist eine Beschädigung der eingangsseitig vorgesehenen Waschbürste bzw. des Fahrzeuges bei steil ansteigenden Frontpartien nicht auszuschließen, weshalb die eingangsseitige Waschbürste mit einem die gesamte Anlage stillsetzenden Notschalter verbunden ist, welcher bei Überschreiten eines vorgegebenen Andrucks der Waschbürste anspricht. Hierdurch kommt es jedoch zu unerwünschten Betriebsunterbrechungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Waschvorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die sich durch besonders einfache Bauart auszeichnet, mit nur einer einzigen Waschbürste das Waschen der Front-, Dach- und Heckpartien eines Kraftfahrzeuges ermöglicht und dabei Beschädigungen am Fahrzeug oder der Waschvorrichtung vermeidet, ohne daß Betriebsunterbrechungen erforderlich sind.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß jedes der Drehlager direkt oder über einen Zugbügel mit dem zugehörigen Zugglied frei nach unten hängend verbunden ist, daß jede Rollenanordnung frei auf der unter einem Winkel von etwa 2 - 20° gegenüber der Vertikalen geneigten Stützbahn aufliegt und in Relativbewegungsrichtung des Fahrzeuges von der zugehörigen Stützbahn frei abhebbar ist.

Dank der verhältnismäßig geringen Neigung der Stützbahn gegenüber der Vertikalen und dank der Tatsache, daß sich die Rollenanordnung der Bürste von der Stützbahn abheben kann, wird die gesamte Waschvorrichtung wesentlich vereinfacht. Man kann mit nur einer einzigen horizontalen Waschbürste die Front-, Dach- und Heckpartie eines Kraftfahrzeuges gründlich waschen. Auch bei steil ansteigenden oder gegebenenfalls zurückspringenden Frontpartien werden Beschädigungen des Fahrzeuges bzw. auch der Waschvorrichtung vermieden, ohne daß Betriebsunterbrechungen durch Notabschaltung erforderlich sind. Wird nämlich die Waschbürste bei steil ansteigenden bzw. auch zurückspringenden Frontpartien nicht rasch genug unter Wirkung des Stellmotors durch die biegsamen Zugglieder angehoben, so kann sie sich ähnlich wie ein Pendel in Relativbewegungsrichtung des Fahrzeuges von den Stützbahnen des Portals weg bewegen, ohne daß es zu Beschädigungen des Fahrzeuges oder der Waschvorrichtung kommen kann. Da die Waschbürste gleichzeitig durch die biegsamen Zugglieder angehoben wird, bewegt sie sich unter Wirkung der Schwerkraft wieder in ihre Normalstellung, in welcher sich die Stützrollenanordnung auf der Stützbahn abstützt, zurück, sobald die steil ansteigende Frontpartie überwunden ist. Dank der freien Abhebbarkeit der Stützrollenanordnung von den Stützbahnen wird die Konstruktion noch weiterhin vereinfacht. Es kann nämlich ein die Waschbürste tragender

Rahmen oder Pendelarm entfallen. Durch den Wegfall eines Rahmens kann es auch nicht zu Verkantungen des Rahmens bei der Auf- und Abwärtsbewegung der Waschbürste kommen, und dank der verhältnismäßig geringen Neigung der Stützbahnen gegenüber der Vertikalen wird die Waschbürste allein durch die Schwerkraft genügend nach unten gezogen, so daß auch komplizierte Kettenantriebe entfallen können. Durch den Wegfall einer großen Anzahl von Einzelteilen werden nicht nur die Herstellungskosten verringert, sondern auch die Anzahl der Verschleißteile, und die Wascheinrichtung arbeitet auch betriebssicherer. Schließlich werden die Herstellungskosten noch dadurch geringer, daß man gegenüber zwangsgeführten Waschbürsten eine leichtere Konstruktion des Portals und auch weiterer Konstruktionsteile wählen kann, da Überbeanspruchungen durch steil ansteigende oder zurückspringende Frontpartien von vornherein ausgeschlossen werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung ist in folgendem, anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen;

Figur 1 eine Vorderansicht der Wascheinrichtung in Relativbewegung des Fahrzeuges gesehen, Figur 2 einen Längsschnitt nach der Linie (II-II) der Fig. 1.

Die erfindungsgemäße Wascheinrichtung ist vor allen Dingen für Waschstraßen bestimmt, bei denen das Portal (1) stationär angeordnet ist und das zu waschende Kraftfahrzeug (F) in Relativbewegungsrichtung (A) gemäß Figur 2 von links nach rechts durch einen Kettenförderer, von welchem nur die Mitnehmerrolle (2) dargestellt ist, oder gegebenenfalls auch durch Eigenantrieb bewegt wird. Für Portalwaschanlagen, bei denen das Fahrzeug ruht und das Portal bewegt wird, wäre die erfindungsgemäße Wascheinrichtung ebenfalls verwendbar. Die erfindungsgemäße Wascheinrichtung dient zum Waschen der Front-, Dach- und Heckpartie eines Fahrzeuges. Zum Waschen der Seitenflächen und gegebenenfalls des Unterbodens sind weitere, in der Zeichnung nicht dargestellte Waschbürsten vorgesehen.

Das Portal (1) weist an seiner, dem zu waschenden Fahrzeug (F) abgekehrten Rückseite seiner beiden Ständer (1a) je eine gegenüber der Vertikalen (V) unter einem spitzen Winkel von etwa  $2^\circ$  -  $20^\circ$ , vorzugsweise etwa  $6^\circ$ , geneigte Stützbahn (3) auf. Die Neigung der Stützbahnen (3) ist dabei so, daß sie mit ihren unteren Enden vom zu waschenden Fahrzeug weg geneigt sind, oder daß sie in Relativbewegungsrichtung (A) des Fahrzeuges von oben nach unten abfallen. Es ist ferner eine walzenförmige, um eine horizontale Achse (H) rotierende Waschbürste (4) vorgesehen, deren Welle (4a) an beiden Enden der Waschbürste in Drehlagern (5, 6) drehbar gelagert ist. An das Drehlager (5) ist ein elektrischer Antriebsmotor (7) angeflanscht. Mit jedem der beiden Drehlager (5, 6) ist je ein Zugbügel (8, 9) verbunden. An jedem Zugbügel (8, 9) greift ein biegsames Zugglied (10), beispielsweise ein Zahnriemen, an. Jedes Zugglied (10) ist über ein auf der gemeinsamen Antriebswelle (11) angeordnetes Zahnrad (12) geführt. Die Antriebswelle (11) wird durch den Stellmotor (13) über einen zwischengeschalteten Freilauf (14) angetrieben, ähnlich wie es in der DE-OS 25 18 718 näher beschrieben ist. Am Ende jedes biegsamen Zuggliedes (10) hängt ein Gegengewicht (17). Der Stellmotor (13) und der Freilauf (14) sind so ausgebildet, daß sie die biegsamen Zugglieder (10) stets nur so antreiben können, daß ein Heben der Waschbürste (4) erfolgt. Der Stellmotor (13) wird dabei von einer geeigneten bekannten Steuereinrichtung gesteuert, die in Abhängigkeit vom Anpreßdruck der Waschbürste (4) an das zu waschende Fahrzeug den Stellmotor (13) ein- und ausschaltet. Die Steuereinrichtung kann einen Strommesser, einen Leistungsmesser, einen Drehzahlmesser, einen Neigungsgeber oder dgl. enthalten. Durch die Anordnung des Freilaufes kann sich die Bürste (4), wenn sie nicht oder mit ungenügendem Druck auf dem Fahrzeug aufliegt, auch bei ruhendem Stellmotor (13) nach unten absenken.

An jeder Seite der Waschbürste (4) ist ferner eine Rollenanordnung vorgesehen, mit der sich die Waschbürste (4) an den beiden Stützbahnen (3) abstützt. Hierbei ist es zur Konstruktionsvereinfachung wesentlich, daß die Rollenanordnungen direkt mit den Drehlagern (5, 6), d. h. ohne Zwischenschaltung eines Rahmens oder dgl. verbunden sind. Bei dem in der Zeichnung dargestellten vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist an jeder Waschbürstenseite benachbart dem Drehlager (5, 6) als Rollenanordnung nur je eine Stützrolle (15) vorgesehen, die coaxial zur Drehachse (H) angeordnet ist.

Weiterhin ist es wesentlich, daß die Rollenanordnung (15) frei auf der Stützbahn (3) aufliegt und in Relativbewegungsrichtung (A) des Fahrzeuges von der zugehörigen Stützbahn (3) frei abhebbar ist. Die Rollenanordnung und die Stützbahnen (3) haben im wesentlichen den Zweck, den Lauf der Waschbürste (4) zu stabilisieren, indem sich die Stützrollen (15) mit verhältnismäßig geringem Druck an den Stützbahnen (3) abstützen. Durch diese Abstützung wird eine ungewollte Pendelbewegung der Waschbürste um eine vertikale Achse im wesentlichen vermieden. Der Winkel ( $\alpha$ ), mit dem die Stützbahn (3) gegenüber der Vertikalen (V) geneigt ist, sollte auch möglichst klein gehalten sein, so daß gerade eine ausreichende Stabilisierung eintritt und zusätzlich noch bei der Heckwäsche ein "Nachlauf-Effekt" der Waschbürste (4) erreicht wird, der bei der Funktionsweise der Wascheinrichtung noch näher erläutert werden wird.

Der Zugbügel (8) ist mit dem Drehlager (5) fest verbunden und somit auch mit dem Antriebsmotor (7). Der Zugbügel (8) ist, wie man aus Figur 1 erkennen kann, rechtwinklig abgekröpft, so daß sein freies Ende (8a) sich im Bereich der Stützbahn (3) bewegt. Wird die Waschbürste (4) gemäß Figur 2 in einem rechten Drehsinn (5) angetrieben, so wirkt auf das Drehlager (5) bzw. den Stellmotor (7) ein Gegendrehmoment in Richtung (C). Solange sich die Waschbürste (4) im Leerlauf befindet, ist dieses Gegendrehmoment verhältnismäßig klein, so daß sich das freie Ende (8a) des Zugbügels (8) in Abstand von der Stützbahn (3) befindet, wie es in Figur 2

mit voll ausgezogenen Linien dargestellt ist. Sobald jedoch das Fahrzeug (F) mit der Waschbürste (4) in Berührung kommt, nimmt das Gegendrehmoment (C) zu, wodurch sich das freie Ende (8a) des Zugbügels (8) an die Stützbahn (3) anlegt und diese somit auch gleichzeitig zur Aufnahme des Gegendrehmomentes dient.

Am oberen Ende des Zugbügels (8a) kann ferner ein Neigungsschalter (16) angebracht sein, der zur Steuerung des Stellmotores (13) dient und bei entsprechender Neigung des Zugbügels (8) gegenüber der Vertikalen den Stellmotor (13) einschaltet und damit das Heben der Waschbürste über die Zugglieder (10) bewirkt.

Die Wirkungsweise der neuen Wascheinrichtung ist folgende:

Zu Beginn des Waschvorganges befindet sich das Fahrzeug (F) in der in Figur 2 dargestellten Stellung und wird durch den Mitnehmer (2) in Richtung (A) weiterbewegt. Die Waschbürste (4) befindet sich in ihrer unteren Stellung und hängt an den Zuggliedern (10) frei herunter. Infolge ihres Eigengewichtes und der Neigung der Stützbahnen (3) gegenüber der Vertikalen (V) stützt sie sich mit ihren Stützrollen (15) an den Stützbahnen (3) ab. Kommt nun die Frontfläche des Fahrzeuges (F) bei Weiterbewegung in Richtung (A) mit der Waschbürste (4) in Berührung, so wird sie etwas abgebremst, und es nimmt dementsprechend auch das Gegendrehmoment in Richtung (C) zu. Hierdurch bewegt sich das obere freie Ende (8a) des Zugbügels (8) ebenfalls in Richtung (C), wodurch der Zugbügel (8) gegenüber der Vertikalen stärker geneigt wird und hiermit auch den Neigungsschalter (16) betätigt. Dieser schaltet den Stellmotor (13) ein, der dann über die Zugglieder (10) die Waschbürste (4) so weit anhebt, bis das Gegenmoment in Richtung (C) und damit auch die Neigung des Zugbügels (8) gegenüber der Vertikalen (V) kleiner wird. Der Neigungsschalter (16) schaltet dann die Stromzufuhr zum Stellmotor (13) wieder ab.

Wenn nun die Frontfläche des Fahrzeuges (F), wie es in Figur 2 dargestellt ist, verhältnismäßig steil ansteigt oder auch zurückspringende Partien aufweist, dann kann es sein, daß der Stellmotor (13) die Waschbürste (4) nicht rasch genug nach oben bewegt. Dies spielt jedoch bei der erfindungsgemäßen Wascheinrichtung keine Rolle, denn die Waschbürste kann, wie es in Figur 2 strichpunktiert dargestellt ist, in Bewegungsrichtung (A) des Fahrzeuges ausweichen, wobei die Stützrollen (15) von den Stützbahnen (3) abgehoben werden. Eine Beschädigung des Fahrzeuges oder der Wascheinrichtung wird damit in einfachster Weise vermieden. Das Ausweichen der Waschbürste (4) in Bewegungsrichtung (A) hat die weitere Wirkung, daß sich der Angriffswinkel ( $\beta$ ), mit welchem die Zugglieder (10) an den Zugbügeln (8, 9) angreifen, zum Winkel ( $\beta_1$ ) vergrößert. Je größer dieser Winkel ist, desto kleiner wird die in den Zuggliedern (10) durch das Gewicht der Waschbürste und der mit ihr verbundenen Teile erzeugten Kraftkomponente. Da das Gegengewicht (17) jedoch gleich groß bleibt, wird das Verhältnis zwischen diesem Gegengewicht (17) und der erwähnten Kraftkomponente größer, wodurch die Hubkraft des Stellmotors (13) durch das Gegengewicht (17) in stärkerem Maße unterstützt wird. Die Bewegung der Waschbürste (4) nach oben wird damit beschleunigt.

Sobald die Waschbürste (4) die hintere Dachpartie erreicht hat, kann sich die Waschbürste dank des Freilaufes (14) unter Eigengewicht wieder absenken, ohne daß hierzu der Stellmotor (13) angetrieben werden müßte. Da sich die Waschbürste (4) mit ihren Stützrollen (15) an den Stützbahnen (3) abstützt, wird ein Ausweichen der Waschbürste (4) nach hinten verhindert und auch bei der Heckwäsche ein genügender Anpreßdruck sichergestellt. Durch die Neigung der Stützbahnen (3) in Bewegungsrichtung (A) des Fahrzeuges von oben nach unten führt auch die Waschbürste (4) bei ihrer Abwärtsbewegung eine zusätzliche Bewegung in Bewegungsrichtung (A) des Fahrzeuges aus. Sie folgt damit dem Fahrzeug, was als "Nachlauf-Bewegung" bezeichnet wird. Hierdurch ist sichergestellt, daß auch die unteren Heckpartien des Fahrzeuges durch die horizontale Waschbürste (4) gründlich gewaschen werden.

Während bei dem gezeigten vorteilhaften Ausführungsbeispiel die biegsamen Zugglieder (10) an den beiden Zugbügeln (8, 9) angreifen, wäre es auch denkbar, die biegsamen Zugglieder direkt an den Drehlagern angreifen zu lassen.

Ferner wäre es denkbar, daß man bei Fahrzeugwascheinrichtungen, bei denen das Portal in zwei entgegengesetzten Richtungen gegenüber dem Fahrzeug bewegt wird, um dadurch sowohl beim Vorwärtsbewegen als auch beim Rückwärtsbewegen des Portals ein Waschen des Fahrzeuges mit ein und denselben Bürsten zu bewirken, auf die Stützbahnen und die Stützrollenanordnung ganz verzichtet und die Waschbürste an den biegsamen Zuggliedern nur frei herunterhängen läßt. Allerdings fehlt dann die stabilisierende Wirkung der Stützbahnen, was insbesondere bei schmalen Fahrzeugen von Nachteil ist.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Wascheinrichtung für Kraftfahrzeuge, mit einem Portal, gegenüber dem das zu waschende Fahrzeug in einer Richtung relativ bewegt wird, mit einer walzenförmigen, um eine horizontale Achse rotierenden Waschbürste, mit je einem an jedem Ende der Waschbürste vorgesehenen Drehlager, das über eine Stützrollenanordnung an je einer schräg zur Vertikalen geneigten Stützbahn des Portals abgestützt ist, wobei die Stützbahnen mit ihren

- unteren Enden vom zu waschenden Fahrzeug weg geneigt sind, und mit beidseitig der Waschbürste vorgesehenen biegsamen Zuggliedern, die mittels eines elektrischen Stellmotors und einer in Abhängigkeit vom Anpreßdruck der Waschbürste wirksamen Steuereinrichtung die Höheneinstellung der Waschbürste gegenüber dem Fahrzeug bewirken, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes der Drehlager (5) direkt oder über einen Zugbügel (8, 9) mit dem zugehörigen Zugglied (10) frei nach unten hängend verbunden ist, daß jede Rollenanordnung (15) frei auf der unter einem Winkel ( $\alpha$ ) von etwa 2° bis 20° gegenüber der Vertikalen (V) geneigten Stützbahn (3) aufliegt und in Relativbewegungsrichtung (A) des Fahrzeuges (F) von der zugehörigen Stützbahn (3) frei abhebbar ist.
- 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Stützbahnen (3) unter einem Winkel ( $\alpha$ ) von etwa 6° gegenüber der Vertikalen (V) geneigt sind.
- 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jeder Waschbürstenseite benachbart dem Drehlager (5) nur je eine Stützrolle (15) koaxial zur Drehachse (H) der Waschbürste (4) angeordnet ist.
- 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmotor (7) für die Waschbürste (4) mit einem Zugbügel (8) verbunden und so geformt ist, daß sich sein oberes, mit dem biegsamen Zugglied (10) verbundenes Ende (8a) im Bereich der Stützbahn (3) bewegt und sich unter Wirkung des auf den Antriebsmotor (7) einwirkenden Gegendrehmomentes an der Stützbahn (3) abstützt.

20

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

