

(19)



(11)

EP 2 131 968 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

(51) Int Cl.:
B08B 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08735127.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/002816

(22) Anmeldetag: **10.04.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/125265 (23.10.2008 Gazette 2008/43)

(54) **FAHRBARES HOCHDRUCKREINIGUNGSGERÄT**

MOBILE HIGH-PRESSURE CLEANING DEVICE

APPAREIL DE NETTOYAGE HAUTE PRESSION ROULANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

- **SCHESTAG, Harald**
71560 Sulzbach/Murr (DE)
- **SEITTER, Ralph**
71522 Backnang (DE)

(30) Priorität: **12.04.2007 DE 102007018249**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.2009 Patentblatt 2009/51

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher GmbH & Co. KG**
71364 Winnenden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 248 282 EP-A- 0 890 394
CH-A5- 573 777 US-A- 2 350 876
US-A- 6 070 808 US-A1- 2005 132 527
US-A1- 2006 275 146

(72) Erfinder:
• **OTTERBACH, Mark**
74547 Untermünkheim (DE)

EP 2 131 968 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein fahrbares Hochdruckreinigungsgerät mit einem motorisch angetriebenen Pumpaggregat und mit einem beheizbaren Wärmetauscher, zwei Laufrädern und mindestens einer schwenkbaren Lenkrolle sowie mit Bedienelementen für das Hochdruckreinigungsgerät und mindestens einem an einer Rückseite des Hochdruckreinigungsgerätes angeordneten Handgriff zum Bewegen des Hochdruckreinigungsgerätes.

[0002] Im Folgenden gelten Aussagen über die Anordnung von Merkmalen des Hochdruckreinigungsgerätes an demselben wie "vorne, hinten, Vorderseite, Rückseite" oder dergleichen, sofern nicht ohnehin ergänzend erwähnt, als auf dessen Längs- oder Hauptbewegungsrichtung bezogen. Unter "Rückseite" wird vorliegend eine Rückwand des Hochdruckreinigungsgerätes oder ein das Hochdruckreinigungsgerät rückwärtig begrenzender Abschnitt verstanden ebenso wie der Rückwand oder dem rückwärtig begrenzenden Abschnitt benachbarte Bereiche von Seitenwänden, Boden oder Oberseite des Hochdruckreinigungsgerätes. Entsprechendes gilt für den Begriff "Vorderseite" des Hochdruckreinigungsgerätes.

[0003] Ein gattungsgemäßes Hochdruckreinigungsgerät ist aus der EP 0 248 282 A2 bekannt. Mittels des Pumpaggregates kann eine vom Hochdruckreinigungsgerät abzugebende Reinigungsflüssigkeit unter Druck gesetzt werden. Zur Steigerung ihrer Reinigungswirkung kann die Reinigungsflüssigkeit zusätzlich mittels des beheizbaren Wärmetauschers erhitzt werden. Die Laufräder sind bei dem genannten Hochdruckreinigungsgerät vorne und die schwenkbare Lenkrolle hinten angeordnet. Aufgrund dessen hat das Verschwenken des Hochdruckreinigungsgerätes um eine vorne am Hochdruckreinigungsgerät angeordnete Schwenkachse zu erfolgen. Dies hat sich in der Praxis als umständlich erwiesen, weil der Benutzer große seitliche Bewegungen ausführen muss. Darüber hinaus ist es bei dem genannten Hochdruckreinigungsgerät nachteilig, dass die Bedienelemente weit entfernt von dem an der Rückseite angeordneten Handgriff platziert sind.

[0004] Weitere Hochdruckreinigungsgeräte mit zwei Laufrädern und mindestens einer schwenkbaren Lenkrolle sind in der EP 0 890 394 A2, in der US 2006/0275146 A1, in der DE 102 55 388 A1 und in der US 2,987,259 offenbart.

[0005] Die US 2,350,876 beschreibt ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Wärmetauscher, unterhalb dessen ein Paar von Laufrädern um eine zentrale Drehachse drehbar ist. Ferner weist das Hochdruckreinigungsgerät zwei an einander gegenüberliegenden Enden angeordnete schwenkbare Lenkrollen auf.

[0006] Ein Hochdruckreinigungsgerät ohne Wärmetauscher mit einem Paar von Laufrädern und zwei schwenkbaren Lenkrollen ist in der US 6,070,808 beschrieben.

[0007] Die DE 44 11 040 C1 beschreibt eine fahrbare Vorrichtung zur Aufnahme eines beheizbaren Wärmetauschers für ein Hochdruckreinigungsgerät.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hochdruckreinigungsgerät der eingangs genannten Art bereitzustellen, das eine bessere Verfahrbarkeit und einfachere Handhabbarkeit aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Hochdruckreinigungsgerät mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die Anordnung der mindestens einen Lenkrolle vor den Laufrädern erlaubt es, die mindestens eine Lenkrolle zum Beispiel vorne und die Laufräder an einem hinteren oder mittleren Abschnitt des Hochdruckreinigungsgerätes zu platzieren. Beim Verschwenken des Hochdruckreinigungsgerätes ist die Lage der Schwenkachse durch die Anordnung der Laufräder am Hochdruckreinigungsgerät definiert. Dem Benutzer wird daher das Verschwenken eines derart konstruierten Hochdruckreinigungsgerätes erleichtert. Er muss nämlich im Gegensatz zum Verschwenken des in der eingangs genannten Druckschrift EP 0 248 282 A2 beschriebenen Hochdruckreinigungsgerätes weniger große seitliche Bewegungen ausführen. Infolgedessen weist das erfindungsgemäße Hochdruckreinigungsgerät eine verbesserte Verfahrbarkeit auf.

[0011] Darüber hinaus lässt sich das Hochdruckreinigungsgerät, wenn die schwenkbare Lenkrolle vor den Laufrädern angeordnet ist, auf einfache Weise kippen. Dies kann zum Beispiel durch Kraftbeaufschlagung des mindestens einen Handgriffes erfolgen. Dies gibt die Möglichkeit, Bodenunebenheiten wie Schwellen oder Absätze einfacher zu überwinden. Demgegenüber muss das aus der EP 0 248 282 A2 bekannte Hochdruckreinigungsgerät zum Überwinden von Bodenunebenheiten zunächst umgedreht und danach am Handgriff angehoben werden.

[0012] Die Anordnung der Bedienelemente an der Rückseite des Hochdruckreinigungsgerätes vereinfacht dessen Handhabung. In Kombination mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen ist insbesondere die Möglichkeit gegeben, das Hochdruckreinigungsgerät lediglich von einer Seite, nämlich der Rückseite, bedien- und verfahrbar auszugestalten. Insbesondere können die Bedienelemente in unmittelbarer Nähe des mindestens einen Handgriffs angeordnet sein. Dies macht sie auf einfache Weise erreichbar, erlaubt daher raschen Zugriff durch den Benutzer und gibt die Möglichkeit, Reinigungsvorgänge mit dem Hochdruckreinigungsgerät effizienter durchzuführen.

[0013] Die Bedienelemente und/oder der mindestens eine Handgriff sind an einer Rückwand des Hochdruckreinigungsgerätes oder an einem das Hochdruckreinigungsgerät rückwärtig begrenzenden Abschnitt angeordnet. Die Bedienelemente und/oder der mindestens eine Handgriff sind auf diese Weise für den Benutzer besonders gut zugänglich. Noch günstiger ist es dabei, wenn sowohl die Bedienelemente als auch der minde-

stens eine Handgriff an der Rückwand oder dem genannten Abschnitt angeordnet sind. Dies gibt zum Beispiel die Möglichkeit, das Hochdruckreinigungsgerät entlang seiner Längsrichtung platzsparend an einer Wand oder dergleichen aufzustellen und dem Benutzer dennoch einfachen Zugriff auf die Bedienelemente und den mindestens einen Handgriff zu ermöglichen.

[0014] Die Laufräder weisen eine gemeinsame Drehachse auf, die, bezogen auf die Längsrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes, zwischen einer vertikalen Schwerpunktsachse des Wärmetauschers und dem mindestens einen Handgriff angeordnet ist. Die Schwerpunktsachse des Wärmetauschers, bei dem es sich üblicherweise um das schwerste Bauteil des Hochdruckreinigungsgerätes handelt, und der mindestens eine Handgriff sind dadurch auf einander abgewandten Seiten der gemeinsamen Drehachse der Laufräder angeordnet. Dies erlaubt es eine Hebelwirkung zu erzielen, die dem Benutzer das Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes um die gemeinsame Drehachse der Laufräder erleichtert, zum Beispiel durch Kraftbeaufschlagung des mindestens einen Handgriffes. Besonders kraftsparend gestaltet sich das Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes für den Benutzer, wenn die vertikale Schwerpunktsachse des Wärmetauschers einen deutlich geringeren Abstand von der gemeinsamen Drehachse der Laufräder aufweist als der mindestens eine Handgriff.

[0015] Das Pumpaggregat ist, bezogen auf die Längsrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes, vor dem Wärmetauscher angeordnet. Insbesondere lässt sich das Pumpaggregat, das üblicherweise ein geringeres Gewicht aufweist als der Wärmetauscher, vorne am Hochdruckreinigungsgerät ungefähr oberhalb der schwenkbaren Lenkrolle anordnen. Eine derartige Anordnung wirkt sich begünstigend auf die Kipp- und Schwenkeigenschaften des Hochdruckreinigungsgerätes aus.

[0016] Darüber hinaus weist das Pumpaggregat typischerweise kleinere Abmessungen auf als der Wärmetauscher. Bei einer Anordnung des Pumpaggregates vorne am Hochdruckreinigungsgerät kann daher eine vom Hochdruckreinigungsgerät umfasste Haube von der Vorderseite her ansteigend ausgebildet werden. Dies verleiht dem Hochdruckreinigungsgerät zum einen ein gefälliges Aussehen. Zum anderen kann der Benutzer beim Bewegen des Hochdruckreinigungsgerätes dessen vordere Begrenzung besser erkennen, so dass sich eine derartige Ausführungsform sicherer manövrieren lässt.

[0017] Die Anordnung des Pumpaggregates an der Vorderseite des Hochdruckreinigungsgerätes wirkt sich außerdem begünstigend auf die Wartungsfreundlichkeit desselben aus. Das Pumpaggregat kann nämlich derart angeordnet werden, dass es sowohl von der Vorderfront als auch von beiden Seiten des Hochdruckreinigungsgerätes auf einfache Weise zugänglich ist.

[0018] Für eine Entlastung der mindestens einen schwenkbaren Lenkrolle und eine gleichmäßigere Verteilung der Gewichtskraft des Hochdruckreinigungsge-

rätes ist es von Vorteil, wenn das Hochdruckreinigungsgerät zwei schwenkbare Lenkrollen umfasst. Bei einer gleichmäßigeren Gewichtskraftverteilung weist das Hochdruckreinigungsgerät verbesserte Stand- und Fahreigenschaften auf.

[0019] Wie bereits erwähnt, können mit dem erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerät Bodenunebenheiten leichter als mit den bekannten Hochdruckreinigungsgeräten überwunden werden. Bevorzugt weist das Hochdruckreinigungsgerät eine an der Rückseite angeordnete Fußstemma Vorrichtung auf, die von einem Benutzer mit einer Stemmkraft beaufschlagbar ist. Dies erlaubt es, durch Beaufschlagung der Fußstemma Vorrichtung mit einer Stemmkraft das Hochdruckreinigungsgerät zu kippen, wobei eine Kraftbeaufschlagung des mindestens einen Handgriffes unterstützend wirken kann. Das Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes kann beispielsweise um eine durch die Lage der Laufräder definierte Kippachse erfolgen, so dass die mindestens eine schwenkbare Lenkrolle vom Boden angehoben werden kann. Dies gibt die Möglichkeit, Bodenunebenheiten wie beispielsweise Schwellen oder Absätze noch einfacher zu überwinden.

[0020] Eine platzsparende und konstruktiv einfache Umsetzung einer derartigen Fußstemma Vorrichtung wird vorzugsweise dadurch erzielt, dass die Fußstemma Vorrichtung eine in einer Rückwand des Hochdruckreinigungsgerätes gebildete Ausnehmung und eine die Ausnehmung begrenzende Fußauflage umfasst. Eine derart ausgebildete Fußstemma Vorrichtung ragt nicht über die hintere Begrenzung des Hochdruckreinigungsgerätes hinaus und ist daher platzsparend. Um einen sicheren Tritt des Benutzers bei der Kraftbeaufschlagung der Fußauflage zu ermöglichen, kann diese profiliert sein.

[0021] Um dem Benutzer die Handhabung des Hochdruckreinigungsgerätes weiter zu erleichtern, hat es sich als günstig erwiesen, wenn das Hochdruckreinigungsgerät zwei oder mehr Handgriffe aufweist.

[0022] Vorteilhafterweise umfasst das Hochdruckreinigungsgerät mindestens ein Paar von Handgriffen sowie ein Paar von Kabelhaken, das bevorzugt unterhalb des Paares von Handgriffen angeordnet ist. Die Kabelhaken dienen der Befestigung eines Elektrokabels, sie können aber auch als Handgriffe zum Bewegen und zum Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes verwendet werden.

[0023] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Drehachse der Laufräder von der vorderen Begrenzung des Hochdruckreinigungsgerätes einen Abstand aufweist, der dem 0,5-fachen bis 0,7-fachen der Länge des Hochdruckreinigungsgerätes entspricht. In der Praxis hat es sich gezeigt, dass innerhalb der genannten Grenzen besonders gute Kippeigenschaften erzielt werden können und trotzdem eine hinreichende Standfestigkeit des Hochdruckreinigungsgerätes gewährleistet werden kann. Ein besonders guter Kompromiss zwischen den Kippeigenschaften und der

Standfestigkeit des Hochdruckreinigungsgerätes wird innerhalb der genannten Grenzen erzielt, wenn die vertikale Schwerpunktsachse des Wärmetauschers einen Abstand von der vorderen Begrenzung des Hochdruckreinigungsgerätes aufweist, der dem 0,4-fachen bis 0,6-fachen der Länge des Hochdruckreinigungsgerätes entspricht.

[0024] Unter Beibehaltung der bevorzugten Kippeigenschaften der zuletzt beschriebenen Ausführungsformen lassen sich selbst große Wärmetauscher im Hochdruckreinigungsgerät verbauen, wenn die äußere Begrenzung des Wärmetauschers an seiner dem mindestens einen Handgriff zugewandten Seite, bezogen auf die Längsrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes, über die Drehachse der Laufräder hinausragt.

[0025] Bevorzugt weist das Hochdruckreinigungsgerät mindestens einen Anschluss zum Zu- und/oder Abführen eines Betriebsmittels auf, der an der Rückseite des Hochdruckreinigungsgerätes angeordnet ist. Unter "Betriebsmittel" wird vorliegend eine zum bestimmungsgemäßen Gebrauch des Hochdruckreinigungsgerätes erforderliche Ressource verstanden, wie zum Beispiel vom Hochdruckreinigungsgerät abzugebendes Wasser oder zum Betrieb erforderliche Elektrizität. Günstigerweise sind sämtliche Anschlüsse zum Zu- und/oder Abführen von Betriebsmitteln an der Rückseite des Hochdruckreinigungsgerätes angeordnet. Da auch die Bedienelemente und der mindestens eine Handgriff an der Rückseite angeordnet sind, erlaubt dies ein einheitliches Bedienkonzept für das Hochdruckreinigungsgerät, bei dem zum Bewegen und zur Bedienung des Hochdruckreinigungsgerätes lediglich Zugang von einer Seite erforderlich ist. Reinigungsabläufe lassen sich dadurch besonders effizient durchführen. Besonders vorteilhaft ist die Anordnung der Anschlüsse an einer Rückwand oder an einem das Hochdruckreinigungsgerät rückwärtig begrenzenden Abschnitt.

[0026] Aus demselben Grund umfasst das Hochdruckreinigungsgerät vorzugsweise mindestens einen Vorratsbehälter mit einer an der Rückseite des Hochdruckreinigungsgerätes angeordneten Einfüllöffnung. Bei dieser Ausführungsform sind günstigerweise sämtliche Einfüllöffnungen von Vorratsbehältern an der Rückseite und besonders bevorzugt an einer Rückwand oder an einem das Hochdruckreinigungsgerät rückwärtig begrenzenden Abschnitt angeordnet. Als Vorratsbehälter kommen zum Beispiel Behälter zur Aufnahme von Treibstoff, der zum Betrieb des Wärmetauschers erforderlich ist, oder zur Aufnahme einer oder mehrerer Chemikalien, die der abzugebenden Reinigungsflüssigkeit zugesetzt werden können, Betracht.

[0027] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1: eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruck-

reinigungsgerätes;

Figur 2: das Hochdruckreinigungsgerät aus Figur 1 nach Entfernen eines Teiles seiner Verkleidung;

Figur 3: eine Rückansicht des erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes aus Figur 1 und

Figur 4: eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes.

[0028] Eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes ist in den Figuren 1 bis 3 der Zeichnung dargestellt und dort insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 belegt.

[0029] Im Folgenden gelten Angaben über die Anordnung von Merkmalen der in der Zeichnung dargestellten Hochdruckreinigungsgeräte als auf deren Längs- oder Hauptbewegungsrichtung bezogen.

[0030] Das Hochdruckreinigungsgerät 10 umfasst einen in der Zeichnung nicht gezeigten Trägerahmen, an dem, nahe einer Vorderseite 12 des Hochdruckreinigungsgerätes 10, zwei jeweils um eine vertikale Achse schwenkbare Lenkrollen 14 und 16 montiert sind. Der Abstand der Lenkrollen 14 und 16 von einer Vorderfront 17 des Hochdruckreinigungsgerätes 10 entspricht dabei ungefähr einem Sechstel der Länge des Hochdruckreinigungsgerätes 10.

[0031] Hinter den Lenkrollen 14 und 16 ist am Trägerahmen ein Paar von nicht schwenkbaren Laufrädern 18 und 20 angeordnet, die um eine gemeinsame Drehachse 22 drehbar sind, welche von der Vorderfront 17 einen Abstand aufweist, der ungefähr zwei Dritteln der Länge des Hochdruckreinigungsgerätes 10 entspricht.

[0032] An einer Rückseite 24 umfasst das Hochdruckreinigungsgerät 10 einen es rückwärtig begrenzenden Abschnitt 26, der im Folgenden vereinfachend als "Rückwand" 27 bezeichnet wird, selbst wenn er aus verschiedenen Komponenten gebildet ist und daher nicht als "Wand" im herkömmlichen Sinne zu verstehen ist. Neben der Rückwand 27 werden der Rückseite 24 auch-nahe der Rückwand 27 gelegene Abschnitte einer linken seitlichen Begrenzung 28 sowie einer rechten seitlichen Begrenzung 29 des Hochdruckreinigungsgerätes 10 zugerechnet.

[0033] An der Rückwand 27 ist ein Paar von Kabelnaken 30 und 32 zum Aufnehmen eines Elektrokabels angeordnet, das zur Stromversorgung des Hochdruckreinigungsgerätes 10 dient.

[0034] Oberhalb der Kabelhaken 30 und 32 ist ein Paar von Handgriffen 34 und 36 zum Bewegen des Hochdruckreinigungsgerätes positioniert. Mittels der Handgriffe 34 und 36 kann das Hochdruckreinigungsgerät 10 vorzugsweise schiebend, bei einer Umkehrung der Bewegungsrichtung selbstverständlich aber auch ziehend bewegt werden.

[0035] Darüber hinaus kann das Hochdruckreinigungsgerät 10 mittels der Handgriffe 34 und 36 verschwenkt werden, beispielsweise zum Durchfahren von Kurven. Dabei ist es von besonderem Vorteil, dass die Lenkrollen 14 und 16 vor den Laufrädern 18 und 20 am Trägerrahmen angeordnet sind. Das Hochdruckreinigungsgerät 10 lässt sich daher auf einfache Weise um eine senkrecht zu einer Aufstellfläche des Hochdruckreinigungsgerätes 10, d. h. zum Boden, orientierte und die Drehachse 22 schneidende Schwenkachse verschwenken. Der Benutzer muss zum Verschwenken des Hochdruckreinigungsgerätes 10 keine großen seitlichen Bewegungen ausführen. Dies führt zu einer verbesserten Verfahrbarkeit des Hochdruckreinigungsgerätes 10.

[0036] -Die Handgriffe 34 und 36 dienen außerdem zum-Kippen-des-Hochdruckreinigungsgerätes 10 um die gemeinsame Drehachse 22 der Laufräder 18 und 20. Das Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes 10 kann beispielsweise durch Kraftbeaufschlagung der Handgriffe 34 und 36 mit einer auf den Boden gerichteten Kraft bewerkstelligt werden. Dadurch ist es möglich, die Lenkrollen 14 und 16 vom Boden anzuheben, um Bodenunebenheiten wie zum Beispiel Schwellen oder Absätze auf einfache Weise zu überwinden.

[0037] Als besonders vorteilhaft hat sich dabei die große Hebelwirkung erwiesen, die durch den großen Abstand der Drehachse 22 von den Handgriffen 34 und 36 erzielt werden kann. Um diese Hebelwirkung zu erzielen, ist die Lage der Drehachse 22 derart gewählt, dass sie von der Vorderfront 17 einen Abstand aufweist, der ungefähr zwei Dritteln der Länge des Hochdruckreinigungsgerätes 10 entspricht.

[0038] Um dem Benutzer das Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes 10 zu erleichtern, umfasst es eine Fußstemmauflage 38, die an der Rückseite 24 und dort insbesondere an einem unteren Abschnitt 40 der Rückwand 27 angeordnet ist. Der untere Abschnitt 40 ist Bestandteil einer umlaufenden Verkleidung 42 des Hochdruckreinigungsgerätes 10.

[0039] Die Fußstemmauflage 38 umfasst eine in dem unteren Abschnitt 40 gebildete Ausnehmung 44, die abschnittsweise von einer Fußauflage 46 begrenzt wird. In der Ausnehmung 44 kann ein Benutzer seinen Fuß auf der Fußauflage 46 aufsetzen, um diese mit einer in Richtung des Bodens gerichteten Stemmkraft zu beaufschlagen. Die Fußauflage 46 ist profiliert, so dass der Benutzer einen sicheren Halt auf der Fußauflage 46 hat.

[0040] Beaufschlagt der Benutzer die Fußauflage 46 mit einer Stemmkraft und zieht er dazu unterstützend an den Handgriffen 34 und 36, so lässt sich das Hochdruckreinigungsgerät 10 auf einfache Weise unter geringem Kraftaufwand um die Drehachse 22 kippen.

[0041] Zusätzlich oder alternativ zu den Handgriffen 34 und 36 können auch die Kabelhaken 30 und 32 zum Bewegen und zum Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes 10 benutzt werden.

[0042] Neben der bereits erwähnten umlaufenden Verkleidung 42 umfasst das Hochdruckreinigungsgerät

10 eine Haube 48 sowie eine linke Seitenverkleidung 50 und eine rechte Seitenverkleidung-52, die sich ungefähr zwischen dem Laufrad 18 und dem Handgriff 34 bzw. dem Laufrad 20 und dem Handgriff 36 erstrecken. Die Haube 48 deckt den vorderen und mittleren Bereich des Hochdruckreinigungsgerätes 10 ab und ist auf einfache Weise lösbar mit diesem verbindbar, um einen Aufnahmeraum 54 für weitere Bauteile des Hochdruckreinigungsgerätes 10 abzudecken bzw. zugänglich zu machen.

[0043] Figur 2 zeigt das Hochdruckreinigungsgerät 10 nach Entfernen der Haube 48 und gibt den Blick frei auf ein an der Vorderseite 12 angeordnetes Pumpaggregat 56 sowie einen hinter dem Pumpaggregat 56 angeordneten beheizbaren Wärmetauscher 58, die jeweils auf dem Trägerrahmen montiert sind. Das Pumpaggregat 56 ist elektromotorisch angetrieben und dient zur Druckerhöhung der vom Hochdruckreinigungsgerät 10 abzugebenden Reinigungsflüssigkeit, vorliegend Wasser, dem zur Steigerung der Reinigungswirkung eine Reinigungschemikalie zugesetzt werden kann. Mittels des Wärmetauschers 58 ist es möglich, das Wasser zu erhitzen, ebenfalls zur Steigerung der Reinigungswirkung.

[0044] Die Abmessungen des Pumpaggregates 56 sind geringer als die des Wärmetauschers 58, so dass die Haube 48 in Richtung der Vorderfront 17 ähnlich wie eine PKW-Motorhaube nach unten gekrümmt werden kann (Figur 1). Dies verleiht dem Hochdruckreinigungsgerät 10 ein gefälliges Aussehen. Darüber hinaus ist für einen Benutzer die vordere Begrenzung des Hochdruckreinigungsgerätes 10 beim Verschieben erkennbar.

[0045] Bei dem Wärmetauscher 58 handelt es sich um einen Wärmetauscher mit vertikalem Aufbau, dessen vertikale Schwerpunktsachse 60 einen Abstand von der Vorderfront 17 aufweist, der ungefähr der Hälfte der Länge des Hochdruckreinigungsgerätes 10 entspricht. Dadurch befindet sich die Drehachse 22 der Laufräder 18 und 20, bezogen auf die Längsrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes 10, zwischen der Schwerpunktsachse 60 und den Handgriffen 34 und 36. Eine derartige Anordnung des Wärmetauschers 58 hat sich bei einer Ausgestaltung des Hochdruckreinigungsgerätes 10 in der Praxis als günstig erwiesen, um einen guten Kompromiss zwischen der Standfestigkeit des Hochdruckreinigungsgerätes 10 und der zum Kippen des Hochdruckreinigungsgerätes 10 um die Drehachse 22 erforderlichen Kraft zu erzielen.

[0046] Das vom Hochdruckreinigungsgerät 10 mittels des Pumpaggregates 56 unter hohem Druck zu setzende und abzugebende Wasser wird dem Hochdruckreinigungsgerät 10 über einen an der Rückwand 27, insbesondere an deren unterem Abschnitt 40 angeordneten Wassereinfluss 62 zugeführt. Dieser kann auf eine bekannte und deswegen nicht näher erläuterte Weise an eine Wasserversorgungseinrichtung, beispielsweise das öffentliche Wassernetz, angeschlossen werden.

[0047] Neben dem Wassereinfluss 62 ist an dem unteren Abschnitt 40 ein Wasserauslass 64 angeordnet, an

dem auf ebenfalls bekannte Weise eine Waschlanze mittels eines Hochdruckschlauches angeschlossen werden kann, um dadurch vom Hochdruckreinigungsgerät 10 unter Druck gesetztes und gegebenenfalls beheiztes Wasser zur Reinigung einzusetzen. Die linke und die rechte Seitenverkleidung 50 bzw. 52 weisen muldenförmige Aufnahmen 66 bzw. 68 auf, auf denen die Waschlanze benutzerfreundlich abgelegt werden kann, wenn sie nicht in Gebrauch ist.

[0048] Weiter umfasst das Hochdruckreinigungsgerät 10 einen in der Zeichnung nicht gezeigten elektrischen Anschluss zur Stromversorgung.

[0049] An der Rückwand 27 ist zwischen den Handgriffen 34 und 36 eine Bedieneinrichtung 70 angeordnet mit einer Mehrzahl von Bedienelementen 72, 74 und 76 sowie Statusanzeigen 78 und 80.

[0050] Die Anordnung der Bedieneinrichtung 70 an der Rückseite 24 erleichtert die Handhabung des Hochdruckreinigungsgerätes 10, insbesondere in Kombination mit den ebenfalls an der Rückseite 24 angeordneten Handgriffen 34 und 36 sowie den an der Rückseite positionierten Kabelhaken 30 und 32. Sämtliche zum Betrieb erforderliche Bedienelemente 72, 74 und 76 sind für den Benutzer leicht zugänglich an einer Seite des Hochdruckreinigungsgerätes 10 angeordnet. Dies erlaubt es, das Hochdruckreinigungsgerät 10, zum Beispiel in Längsrichtung, entlang einer Wand aufzustellen, wobei sämtliche Bedienelemente für den Benutzer einfach zugänglich bleiben.

[0051] Weiter umfasst das Hochdruckreinigungsgerät 10 vier Flüssigkeitsvorratsbehälter für zum Betrieb des Hochdruckreinigungsgerätes 10 erforderliche Flüssigkeiten. Diese sind in der Zeichnung nicht erkennbar, weil sie durch die linke und die rechte Seitenverkleidung 50 bzw. 52 sowie durch die umlaufende Verkleidung 42 verdeckt sind. Zu sehen sind allerdings vier Verschlussdeckel 82, 84, 86 und 88, die die allesamt an der Rückseite 24 angeordneten Einfüllöffnungen der nicht gezeigten Vorratsbehälter verschließen.

[0052] Der Verschlussdeckel 82 ist an der linken Seitenverkleidung 50 nahe dem Kabelhaken 30 angeordnet und verschließt einen Tank für Brennstoff, der zum Betreiben des beheizbaren Wärmetauschers 58 erforderlich ist.

[0053] Der Verschlussdeckel 84 ist an der rechten Seitenverkleidung 52 nahe dem Kabelhaken 32 angeordnet und verschließt einen Tank zur Aufnahme einer Entkalkungslösung, mit der die Ablagerung von Kalk an den wasserführenden Leitungen des Hochdruckreinigungsgerätes 10 verringert werden kann.

[0054] An der Rückwand 27 sind oberhalb der Fußstemmaeinrichtung 38 die Verschlussdeckel 86 und 88 angeordnet, die jeweils einen Vorratsbehälter zur Aufnahme einer Reinigungschemikalie verschließen. Die Reinigungschemikalien können, wie bereits erwähnt, dem vom Hochdruckreinigungsgerät 10 abzugebenden Wasser zur Steigerung der Reinigungswirkung zugesetzt werden. Die Dosierung der Reinigungschemikalien

erfolgt mit dem Bedienelement 72.

[0055] Mittels des Bedienelementes 74 kann das Pumpaggregat 56 angesteuert und damit der Druck des vom Hochdruckreinigungsgerät 10 abzugebenden Wassers geregelt werden, und mittels des Bedienelementes 76 lässt sich der beheizbare Wärmetauscher 58 ansteuern, um die Temperatur des abzugebenden Wassers einzustellen.

[0056] Die Anordnung der Einfüllöffnungen der Vorratsbehälter, des Wassereinlasses 62 und des Wasserauslasses 64 an der Rückseite 24 begünstigt die Handhabung des Hochdruckreinigungsgerätes 10 zusätzlich. Sämtliche für den Betrieb des Hochdruckreinigungsgerätes 10 erforderlichen Bedienelemente, Anschlüsse und Einfüllöffnungen für die Vorratsbehälter sind für den Benutzer somit auf einfache Weise von der Rückseite 24 zugänglich.

[0057] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochdruckreinigungsgerätes ist in Figur 4 perspektivisch dargestellt und dort mit dem Bezugszeichen 100 belegt. Das Hochdruckreinigungsgerät 100 ist weitgehend bauartgleich mit dem Hochdruckreinigungsgerät 10, und für identische Bauteile der Hochdruckreinigungsgeräte 10 und 100 werden dieselben Bezugszeichen benutzt. Bezüglich dieser Bauteile wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die voranstehenden Erläuterungen Bezug genommen. Die voranstehend beschriebenen Vorteile des Hochdruckreinigungsgerätes 10 können mit dem Hochdruckreinigungsgerät 100 ebenfalls erzielt werden.

[0058] Zur Abgabe des unter Druck gesetzten Wassers umfasst das Hochdruckreinigungsgerät 100 einen Hochdruckschlauch 102 (zu sehen nahe dem Wassereinlass 62), der auf eine innerhalb des Gehäuses des Hochdruckreinigungsgerätes 100 zwischen der linken Seitenverkleidung 50 und der rechten Seitenverkleidung 52 und unterhalb der Bedieneinrichtung 70 angeordnete Schlauchtrommel 104 aufgewickelt werden kann. Die Schlauchtrommel 104 ist um eine Drehachse 106 drehbar gelagert, die parallel zu einer horizontalen Längsachse des Hochdruckreinigungsgerätes 100 ausgerichtet ist.

[0059] Durch eine Umlenkrollenanordnung wird der Hochdruckschlauch 102 von der Schlauchtrommel 104 durch eine nahe dem Wassereinlass 62 gebildete Öffnung 108 der umlaufenden Verkleidung 42 an der Rückseite 27 aus dem Hochdruckreinigungsgerät 100 geführt. Von der Umlenkrollenanordnung ist in Figur 4 lediglich ein Rollenkäfig 110 zu sehen, der in die Öffnung 108 eingesetzt ist. Durch Zug an dem am Rollenkäfig 110 angeordneten Schlauchende 112 des Hochdruckschlauches 102 kann dieser von der Schlauchtrommel 104 abgewickelt und aus dem Hochdruckreinigungsgerät 100 herausgezogen werden. Seine Länge beträgt typischerweise 10 m oder 20 m.

[0060] Das dem Schlauchende 112 entgegengesetzte Ende des Hochdruckschlauches 102 ist über eine an sich bekannte und in der Zeichnung deshalb nicht gezeigte

stationäre Flüssigkeitskupplung in der Drehachse 106 der Schlauchtrommel 104 und eine sich an die Flüssigkeitskupplung anschließende feste Druckleitung mit dem Pumpaggregat 56 verbunden. Über die Flüssigkeitskupplung ist in jeder Stellung der Schlauchtrommel 104 eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen der Druckleitung und dem Hochdruckschlauch 102 sichergestellt.

[0061] Zum Aufwickeln des Hochdruckschlauches 102 kann die Schlauchtrommel 104 um die Drehachse 106 in Drehung versetzt werden. Hierzu umfasst die Schlauchtrommel 104 eine Handkurbel 114, die um eine fluchtend zur Drehachse 106 der Schlauchtrommel 104 ausgerichtete Drehachse drehbar gelagert ist und auf einfache Weise von der Rückseite 24 aus bedient werden kann.

Patentansprüche

1. Fahrbares Hochdruckreinigungsgerät mit einem motorisch angetriebenen Pumpaggregat und mit einem beheizbaren Wärmetauscher, zwei Laufrädern und mindestens einer schwenkbaren Lenkrolle sowie mit Bedienelementen für das Hochdruckreinigungsgerät und mindestens einem an einer Rückseite des Hochdruckreinigungsgerätes angeordneten Handgriff zum Bewegen des Hochdruckreinigungsgerätes, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine schwenkbare Lenkrolle (14, 16), bezogen auf die Längsrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100), vor den Laufrädern (18, 20) angeordnet ist, dass die Bedienelemente (72, 74, 76) an der Rückseite (24) des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100) angeordnet sind, wobei die Bedienelemente (72, 74, 76) und/oder der mindestens eine Handgriff (34, 36) an einer Rückwand (27) des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100) oder an einem das Hochdruckreinigungsgerät (10; 100) rückwärtig begrenzenden Abschnitt (26) angeordnet sind, dass die Laufräder (18, 20) eine gemeinsame Drehachse (22) aufweisen, die, bezogen auf die Längsrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100), zwischen einer vertikalen Schwerpunktsachse (60) des Wärmetauschers (58) und dem mindestens einen Handgriff (34, 36) angeordnet ist und dass das Pumpaggregat (56), bezogen auf die Längsrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100), vor dem Wärmetauscher (58) angeordnet ist.
2. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hochdruckreinigungsgerät (10; 100) zwei schwenkbare Lenkrollen (14, 16) umfasst.
3. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hochdruckreinigungsgerät (10; 100) eine

an der Rückseite (24) angeordnete Fußstemma- vorrichtung (38) aufweist, die von einem Benutzer mit einer Stemmkraft beaufschlagbar ist.

4. Hochdruckreinigungsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußstemma- vorrichtung (38) eine in einer Rückwand (27) des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100) gebildete Ausnehmung (44) und eine die Ausnehmung (44) begren- zende Fußauflage (46) umfasst.
5. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voran- stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hochdruckreinigungsgerät (10; 100) zwei oder mehr Handgriffe (34, 36) aufweist.
6. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voran- stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (22) der Laufräder (18, 20) von der vorderen Begrenzung (17) des Hochdruckreini- gungsgerätes (10; 100) einen Abstand aufweist, der dem 0,5-fachen bis 0,7-fachen der Länge des Hoch- druckreinigungsgerätes (10; 100) entspricht.
7. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voran- stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere Begrenzung des Wärmetauschers (58) an seiner dem mindestens einen Handgriff (34, 36) zugewandten Seite, bezogen auf die Längsrich- tung des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100), über die Drehachse (22) der Laufräder (18, 20) hin- ausragt.
8. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voran- stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hochdruckreinigungsgerät (10; 100) min- destens einen Anschluss (62, 64) zum Zu- und/oder Abführen eines Betriebsmittels aufweist, der an der Rückseite (24) des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100) angeordnet ist.
9. Hochdruckreinigungsgerät nach einem der voran- stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hochdruckreinigungsgerät (10; 100) min- destens einen Vorratsbehälter mit einer an der Rück- seite (24) des Hochdruckreinigungsgerätes (10; 100) angeordneten Einfüllöffnung umfasst.

Claims

1. A mobile high-pressure cleaning apparatus with a motor-driven pumping unit and with a heatable heat exchanger, two wheels and at least one pivotable steering roller and also with operating elements for the high-pressure cleaning apparatus and at least one handle, arranged on a rear side of the high-pres- sure cleaning apparatus, for moving the high-pres-

sure cleaning apparatus, **characterised in that** the at least one pivotable steering roller (14, 16), relative to the longitudinal direction of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100), is arranged in front of the wheels (18, 20), **in that** the operating elements (72, 74, 76) are arranged on the rear side (24) of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100), the operating elements (72, 74, 76) and/or the at least one handle (34, 36) being arranged on a rear wall (27) of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) or on a section (26) which limits the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) to the rear, **in that** the wheels (18, 20) have a common axis of rotation (22) which, relative to the longitudinal direction of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100), is arranged between a vertical axis of gravity (60) of the heat exchanger (58) and the at least one handle (34, 36), and **in that** the pumping unit (56), relative to the longitudinal direction of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100), is located in front of the heat exchanger (58).

2. A high-pressure cleaning apparatus according to Claim 1, **characterised in that** the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) comprises two pivotable steering rollers (14, 16).
3. A high-pressure cleaning apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) has a foot-bracing device (38) arranged on the rear side (24), which device can be acted upon by a user with a bracing force.
4. A high-pressure cleaning apparatus according to Claim 3, **characterised in that** the foot-bracing device (38) comprises a recess (44) formed in a rear wall (27) of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) and a footrest (46) which limits the recess (44).
5. A high-pressure cleaning apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) has two or more handles (34, 36).
6. A high-pressure cleaning apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the axis of rotation (22) of the wheels (18, 20) is at a distance from the front limitation (17) of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) which corresponds to 0.5 to 0.7 times the length of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100).
7. A high-pressure cleaning apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the outer limitation of the heat exchanger (58) on its side facing the at least one handle (34, 36), relative

to the longitudinal direction of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100), extends beyond the axis of rotation (22) of the wheels (18, 20).

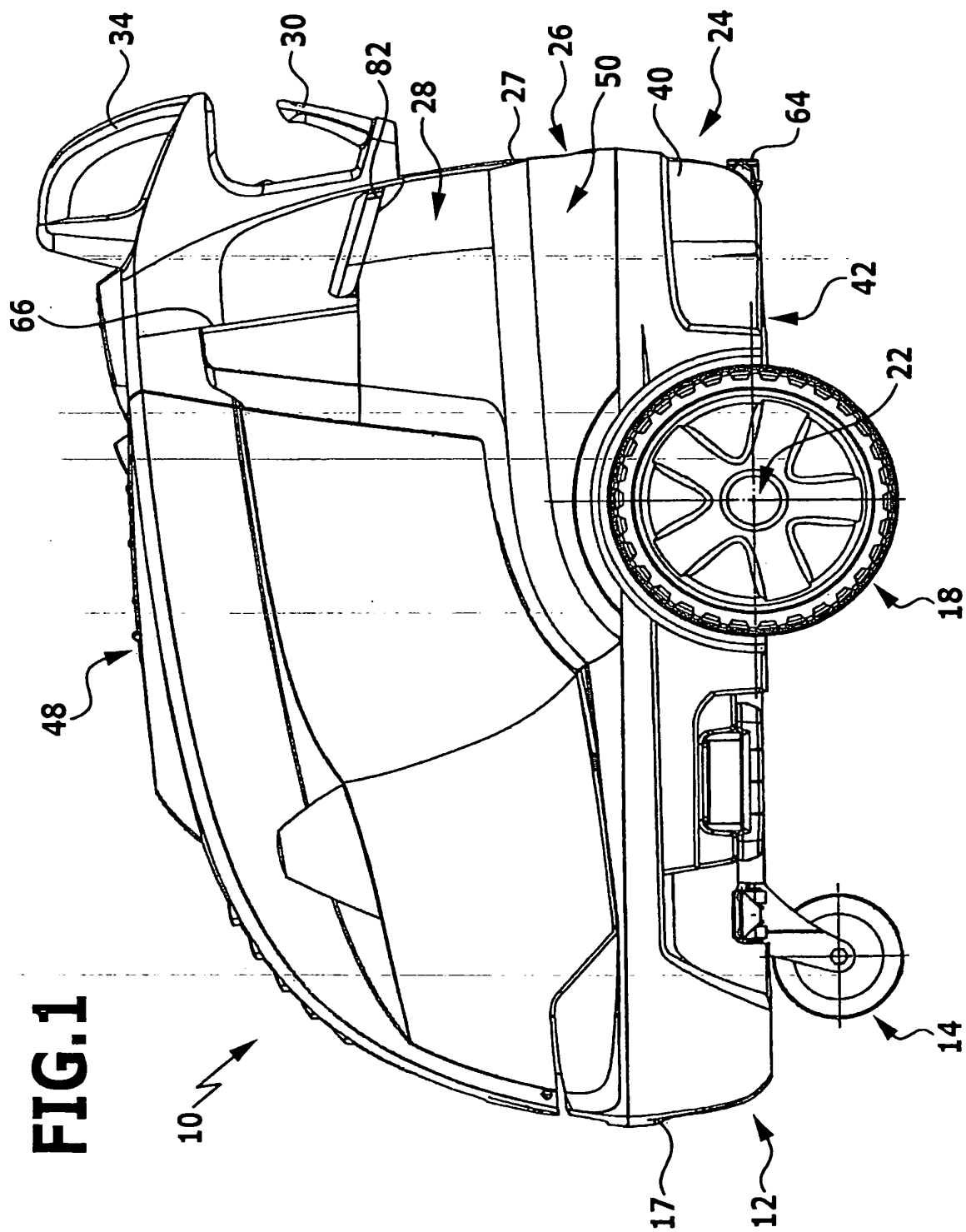
8. A high-pressure cleaning apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) has at least one connection (62, 64) for supplying and/or discharging an operating agent, which is arranged on the rear side (24) of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100).
9. A high-pressure cleaning apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the high-pressure cleaning apparatus (10; 100) comprises at least one storage container with a filling opening arranged on the rear side (24) of the high-pressure cleaning apparatus (10; 100).

Revendications

1. Appareil de nettoyage à haute pression roulant comportant une unité de pompage entraînée par moteur et un échangeur de chaleur chauffable, deux roues porteuses et au moins une roue de direction pivotante ainsi que des éléments de commande de l'appareil de nettoyage à haute pression et au moins une poignée qui est disposée sur un côté arrière de l'appareil de nettoyage à haute pression et qui est destinée à déplacer l'appareil de nettoyage à haute pression, **caractérisé en ce que** l'au moins une roue de direction pivotante (14, 16) est disposée en avant des roues porteuses (18, 20) par rapport à la direction longitudinale de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100), **en ce que** les éléments de commande (72, 74, 76) sont disposés du côté arrière (24) de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100), les éléments de commande (72, 74, 76) et/ou l'au moins une poignée (34, 36) étant disposés au niveau d'une paroi arrière (27) de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) ou au niveau d'une portion (26) délimitant à l'arrière l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100), **en ce que** les roues porteuses (18, 20) comportent un axe de rotation commun (22) qui est disposé, par rapport à la direction longitudinale de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100), entre l'au moins une poignée (34, 36) et un axe vertical (60) passant par le centre de gravité de l'échangeur de chaleur (58) et **en ce que** l'unité de pompage (56) est disposée en avant de l'échangeur de chaleur (58) par rapport à la direction longitudinale de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100).
2. Appareil de nettoyage à haute pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) comporte deux

roues de direction pivotantes (14, 16).

3. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) comporte un dispositif de soulèvement à pied (38) qui est disposé du côté arrière (24) et qui peut être sollicité par une force de soulèvement fournie par un utilisateur. 5
10
4. Appareil de nettoyage à haute pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de soulèvement à pied (38) comporte un évidement (44) ménagé dans une paroi arrière (27) de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) et un appui pour pied (46) délimitant l'évidement (44). 15
5. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) comporte deux poignées (34, 36) ou plus. 20
6. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation (22) des roues porteuses (18, 20) se trouve à une distance de la délimitation avant (17) de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) qui correspond à 0,5 à 0,7 fois la longueur de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100). 25
30
7. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la délimitation extérieure de l'échangeur de chaleur (58) fait saillie au-dessus de l'axe de rotation (22) des roues porteuses (18, 20) sur son côté qui est dirigé vers l'au moins une poignée (34, 36), par rapport à la direction longitudinale de l'appareil à haute pression (10 ; 100). 35
8. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) comporte au moins un raccord (62, 64) qui est destiné à amener et/ou évacuer un moyen de fonctionnement et qui est disposé du côté arrière (24) de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100). 40
45
9. Appareil de nettoyage à haute pression selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100) comporte au moins un réservoir doté d'une ouverture de remplissage disposée du côté arrière (24) de l'appareil de nettoyage à haute pression (10 ; 100). 50
55



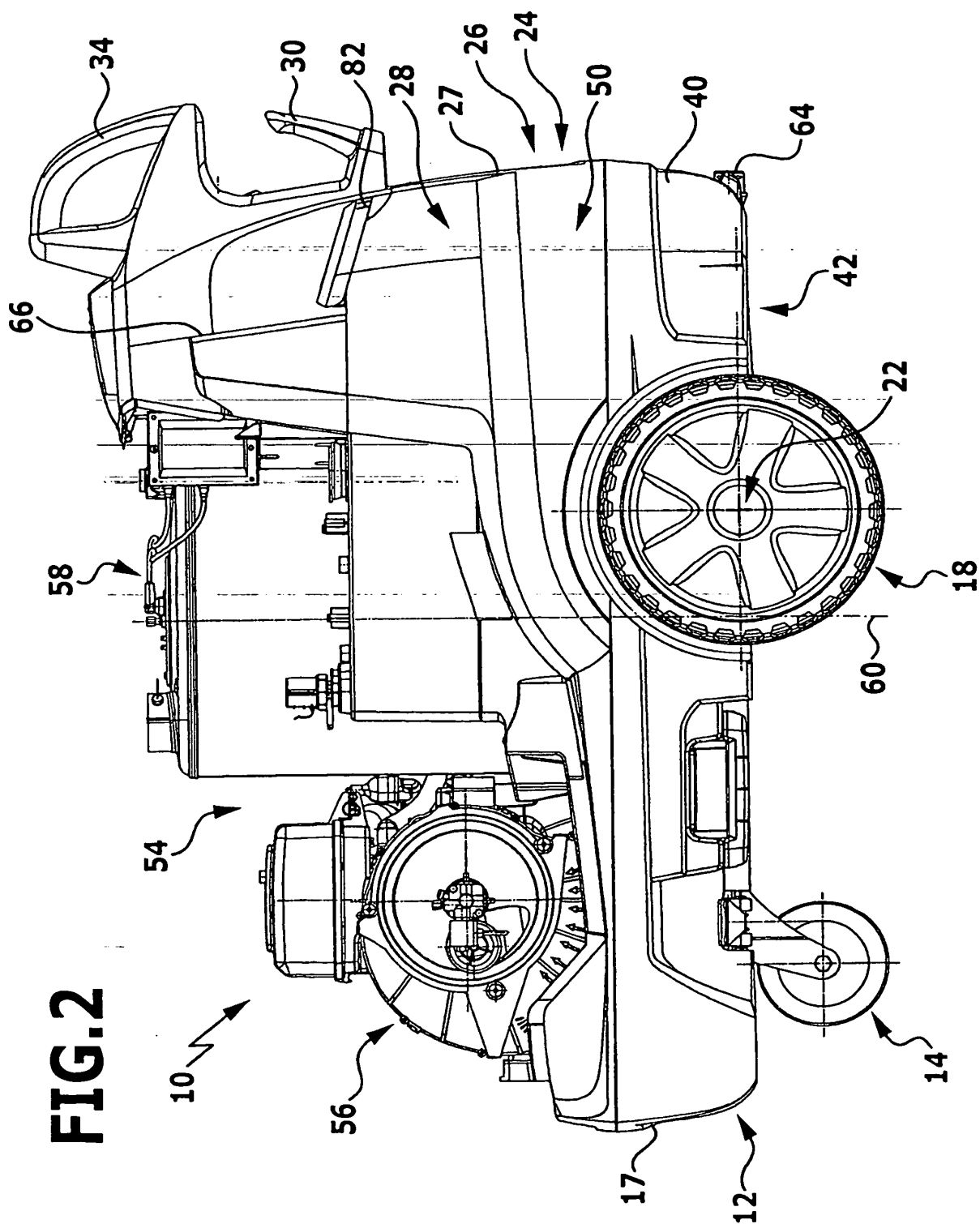


FIG.3

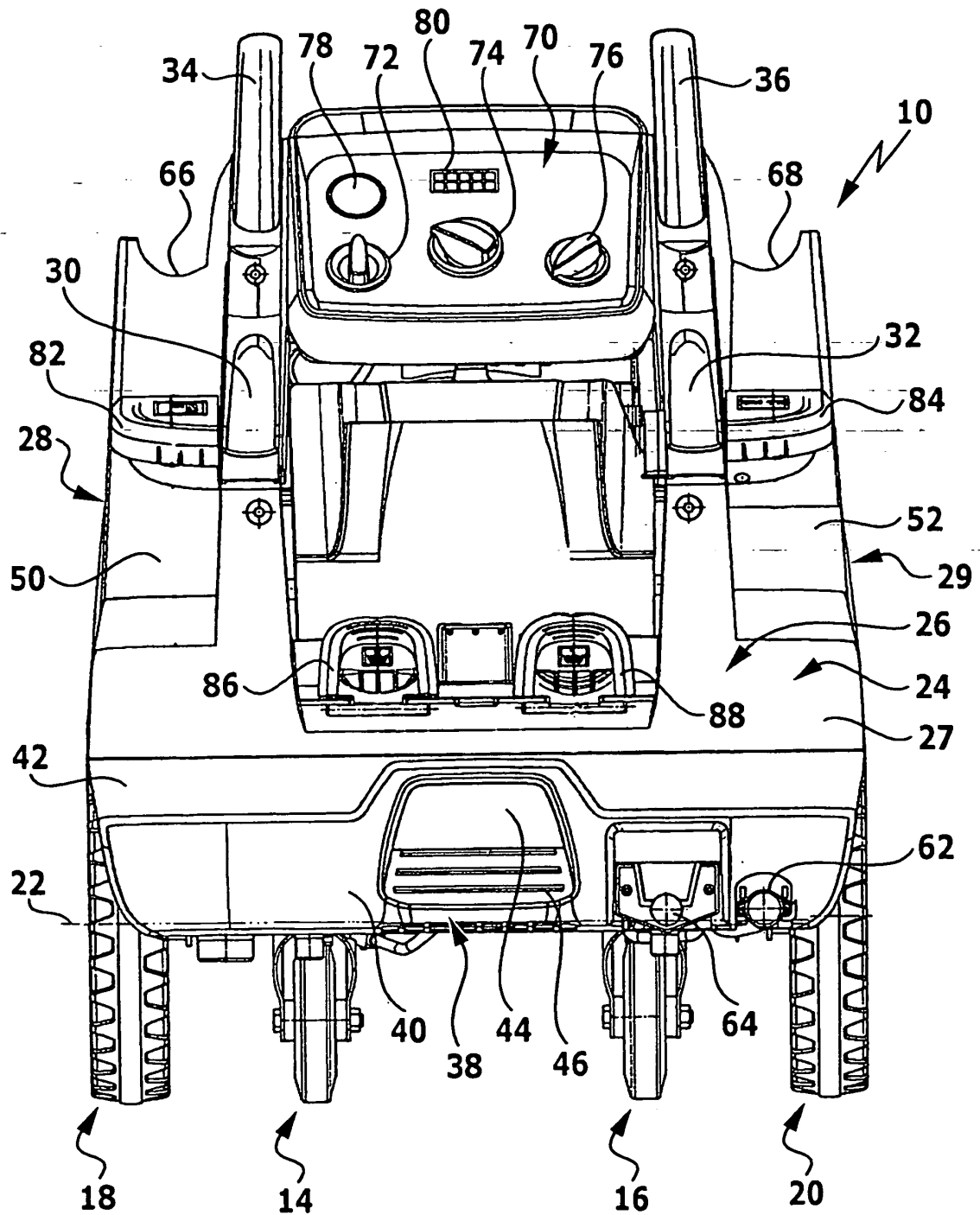
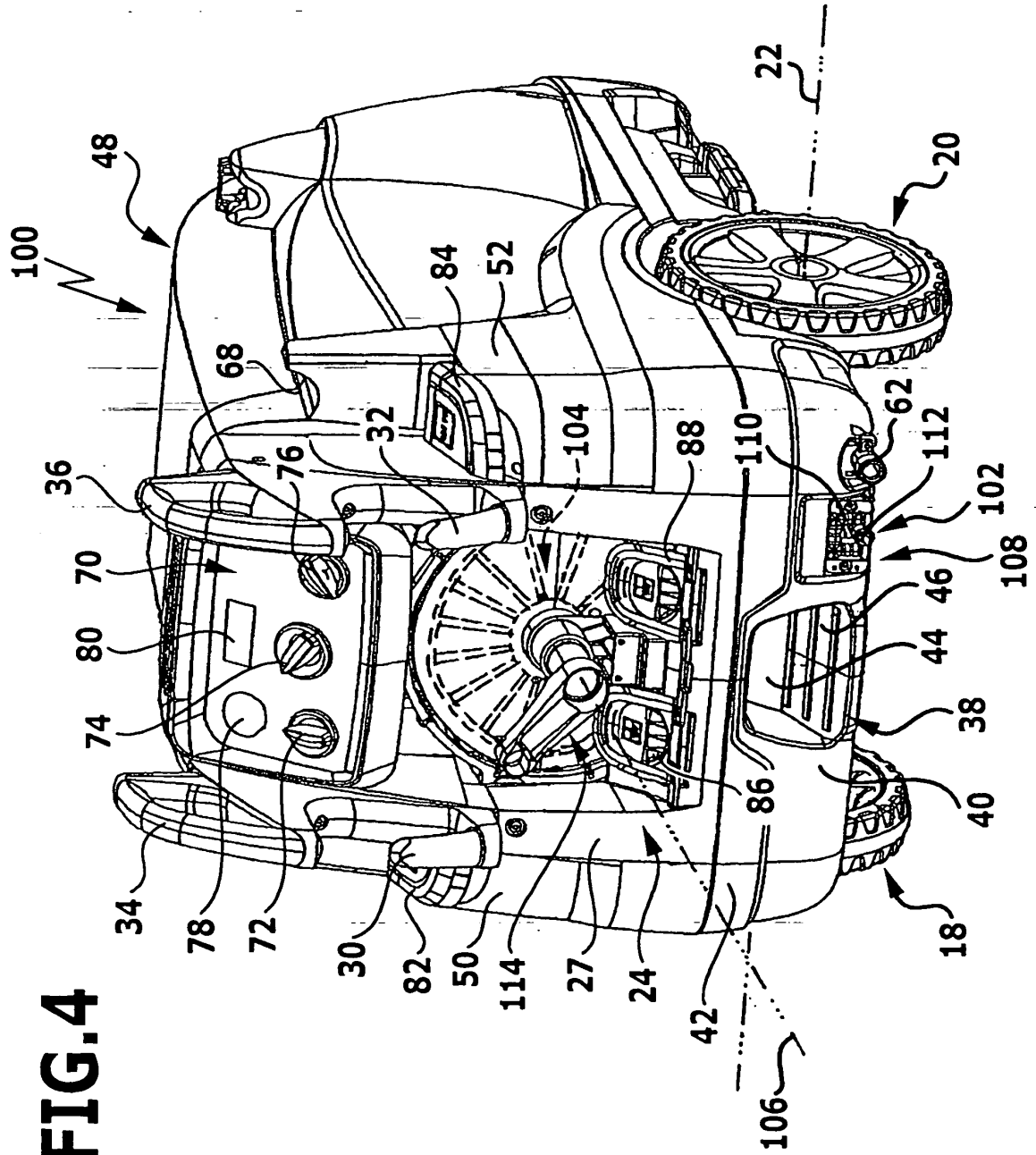


FIG.4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0248282 A2 [0003] [0010] [0011]
- EP 0890394 A2 [0004]
- US 20060275146 A1 [0004]
- DE 10255388 A1 [0004]
- US 2987259 A [0004]
- US 2350876 A [0005]
- US 6070808 A [0006]
- DE 4411040 C1 [0007]