



(10) **DE 10 2020 129 724 A1** 2022.05.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 129 724.6**

(22) Anmeldetag: **11.11.2020**

(43) Offenlegungstag: **12.05.2022**

(51) Int Cl.: **B24C 9/00 (2006.01)**

**B24C 7/00 (2006.01)**

**B24C 3/00 (2006.01)**

**C01B 32/55 (2017.01)**

**B30B 11/20 (2006.01)**

**B08B 3/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Alfred Kärcher SE & Co. KG, 71364 Winnenden,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Eckstein, Lars, 71364 Winnenden, DE**

(74) Vertreter:  
**Hoeger, Stellrecht & Partner Patentanwälte mbB,  
70182 Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

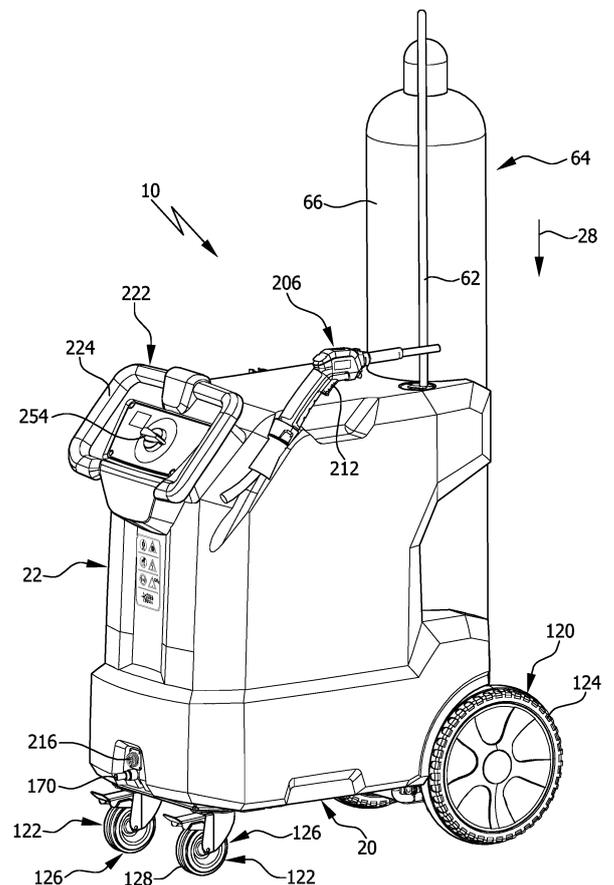
<b>DE</b>	<b>10 2013 113 275</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2019 / 0 255 675</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Reinigungsgerät**

(57) Zusammenfassung: Um die Handhabbarkeit eines Reinigungsgerät zum Bestrahlen von zu behandelnden Oberflächen mit einem Gemischstrom aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets, umfassend eine Vorrichtung zum Herstellen von CO<sub>2</sub>-Pellets aus flüssigem oder gasförmigem CO<sub>2</sub>, zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung eine Verdichtungseinrichtung zum Verdichten von CO<sub>2</sub>-Schnee zur Ausbildung der CO<sub>2</sub>-Pellets umfasst, dass das Reinigungsgerät eine Antriebseinrichtung mit einer Antriebswelle zum Antreiben der Verdichtungseinrichtung umfasst und dass die Antriebswelle bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Reinigungsgeräts parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung verläuft.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Reinigungsgerät zum Bestrahlen von zu behandelnden Oberflächen mit einem Gemischstrom aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets, umfassend eine Vorrichtung zum Herstellen von CO<sub>2</sub>-Pellets aus flüssigem oder gasförmigem CO<sub>2</sub>.

**[0002]** Ein Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art ist beispielsweise aus der DE 10 2013 113 275 A1 bekannt. Das bekannte Reinigungsgerät ermöglicht es, nicht nur zu behandelnde Oberflächen mit einem Gemischstrom aus einem Druckgas, beispielsweise Druckluft, und CO<sub>2</sub>-Pellets zu beaufschlagen, sondern auch die CO<sub>2</sub>-Pellets direkt aus flüssigem oder gasförmigem CO<sub>2</sub> herzustellen. Dies hat den großen Vorteil, dass CO<sub>2</sub>-Pellets ohne einen Lagerungsaufwand immer dann zur Verfügung stehen, wenn das Reinigungsgerät zum Einsatz kommen soll.

**[0003]** Allerdings sind derartige Reinigungsgeräte relativ groß und unhandlich.

**[0004]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Handhabbarkeit eines Reinigungsgeräts der eingangs beschriebenen Art zu verbessern.

**[0005]** Diese Aufgabe wird bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Vorrichtung eine Verdichtungseinrichtung zum Verdichten von CO<sub>2</sub>-Schnee zur Ausbildung der CO<sub>2</sub>-Pellets umfasst, dass das Reinigungsgerät eine Antriebseinrichtung mit einer Antriebswelle zum Antreiben der Verdichtungseinrichtung umfasst und dass die Antriebswelle bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch des Reinigungsgeräts parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung verläuft.

**[0006]** Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Weiterbildung ermöglicht insbesondere einen kompakten Aufbau des Reinigungsgeräts. Insbesondere die Ausrichtung der Antriebseinrichtung, also insbesondere der vorgeschlagene vertikale Einbau desselben, ermöglicht es, das Reinigungsgerät auf einer möglichst kleinen Grundfläche auszubilden. So hat es einen geringen Platzbedarf, was sich vorteilhaft auswirkt, wenn das Reinigungsgerät nicht im Einsatz ist und gelagert werden muss. Ferner kann es so auch in relativ kleinen Werkstätten zum Einsatz kommen. Des Weiteren kann durch die besondere Anordnung der Antriebseinrichtung ein Schwerpunkt des Reinigungsgeräts in definierter Weise vorgegeben werden. Mit der Verdichtungseinrichtung lassen sich in vorteilhafter Weise insbesondere definierte CO<sub>2</sub>-Pellets ausbilden. Sie ist insbesondere ausgebildet, um CO<sub>2</sub>-Schnee zu CO<sub>2</sub>-Pellets weiter zu verdichten.

**[0007]** Einfach und kostengünstig lässt sich das Reinigungsgerät ausbilden, wenn die Antriebseinrichtung einen Elektromotor umfasst. Ein Elektromotor ermöglicht es insbesondere, ein Reinigungsgerät mit einer hohen Zuverlässigkeit und einer langen Lebensdauer auszubilden.

**[0008]** Um möglichst hohe Verdichtungskräfte zum Verdichten von CO<sub>2</sub>-Schnee ausüben zu können, ist es günstig, wenn das Reinigungsgerät ein mit der Antriebseinrichtung gekoppeltes Getriebe umfasst und wenn das Getriebe antriebswirksam mit der Verdichtungseinrichtung gekoppelt ist. Das Getriebe kann insbesondere ausgebildet sein, um eine Antriebsrichtung umzulenken. Beispielsweise kann eine Getriebewelle in Form einer Abtriebswelle, die mit der Verdichtungseinrichtung antriebswirksam gekoppelt ist, quer zur Antriebswelle und insbesondere auch quer, vorzugsweise senkrecht, zur Schwerkraftrichtung verlaufen, insbesondere rotieren. Insbesondere können die Antriebswelle und die Getriebewelle zum Antreiben der Verdichtungseinrichtung windschief zueinander ausgerichtet sein, sich also nicht schneiden. Auf diese Weise kann insbesondere ein kompakter Aufbau des Reinigungsgeräts realisiert werden. Insbesondere können so beispielsweise zwei kämmende Zahnräder eines Zahnradverdichters, welcher von der Verdichtungseinrichtung umfasst ist, bei der beschriebenen Ausrichtung der Getriebewelle direkt angetrieben werden. Es ist dann keine weitere Kraftumlenkung in eine andere Richtung erforderlich.

**[0009]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, insbesondere auch bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art, dass das Reinigungsgerät eine Hauptebene definiert, dass die Hauptebene parallel zur Schwerkraftrichtung verläuft und sich von einer Rückseite zu einer Vorderseite des Reinigungsgeräts erstreckt, wobei die Hauptebene eine Symmetrieebene oder im Wesentlichen eine Symmetrieebene des Reinigungsgeräts definiert. So lässt sich insbesondere ein kompaktes und für einen Anwender auf einfache Weise handhabbares Reinigungsgerät ausbilden. Ein symmetrischer oder im Wesentlichen symmetrischer Aufbau des Reinigungsgeräts kann zudem dessen Stabilität verbessern. Eine Gefahr, dass das Reinigungsgerät umkippen kann, kann so signifikant verringert werden.

**[0010]** Um insbesondere eine Stabilität des Reinigungsgeräts zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn die Antriebswelle in der Hauptebene verläuft. Insbesondere kann die Antriebseinrichtung insgesamt in der Hauptebene, also symmetrisch zu dieser, angeordnet sein. Insbesondere dann, wenn das Reinigungsgerät fahrbar ausgebildet ist, kann so eine Gefahr, dass das Reinigungsgerät umkippen kann, verringert werden.

**[0011]** Vorzugsweise umfasst die Verdichtungseinrichtung eine Vorverdichtungseinrichtung und eine Hauptverdichtungseinrichtung. Diese Weiterbildung ist insbesondere auch bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art vorteilhaft. Die vorgeschlagene Weiterbildung ermöglicht es insbesondere, CO<sub>2</sub>-Pellets in einem mindestens zweistufigen Prozess auszubilden. Beispielsweise kann flüssiges CO<sub>2</sub> oder unter Druck stehendes CO<sub>2</sub>-Gas mit der Vorverdichtungseinrichtung zu CO<sub>2</sub>-Schnee umgewandelt und vorverdichtet werden. Mit der Hauptverdichtungseinrichtung kann dann insbesondere CO<sub>2</sub>-Schnee, beispielsweise bereits vorverdichteter CO<sub>2</sub>-Schnee, zu CO<sub>2</sub>-Pellets geformt werden, beispielsweise durch Verpressen in einem Zahnradverdichter oder beim Durchpressen durch eine Matrize.

**[0012]** Günstig ist es, wenn die Vorverdichtungseinrichtung ausgebildet ist zum Vorverdichten von durch Entspannen von flüssigem oder unter Druck stehendem CO<sub>2</sub> erzeugten CO<sub>2</sub>-Schnees. Die Vorverdichtung von CO<sub>2</sub>-Schnee ermöglicht es insbesondere, in einem nachgeschalteten Verdichtungsprozess hochfeste CO<sub>2</sub>-Pellets auszubilden. Insbesondere ist es dabei vorteilhaft, wenn die Vorverdichtungseinrichtung in Form einer strömungsmechanischen Vorverdichtungseinrichtung ausgebildet ist. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass keine beweglichen Teile erforderlich sind. So kann beispielsweise die zum Vorverdichten erforderliche Energie dem flüssigen oder unter Druck stehenden CO<sub>2</sub> entzogen werden. Dies ermöglicht eine kostengünstige Herstellung sowie eine einfache Konstruktion des Reinigungsgeräts und vermindert ferner auch einen Wartungsaufwand.

**[0013]** Vorteilhaft ist es, wenn die strömungsmechanische Vorverdichtungseinrichtung eine Vorverdichtungskammer umfasst und ausgebildet ist zum Erzeugen eines gasförmigen CO<sub>2</sub>-Stroms in der Vorverdichtungskammer, welcher mindestens teilweise auf eine Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer ausgerichtet ist. Der auf die Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer auftreffende gasförmige CO<sub>2</sub>-Strom kann so beispielsweise CO<sub>2</sub>-Schnee, welcher sich beim Entspannen des CO<sub>2</sub>-Stroms bildet, auf der Innenwandfläche ansammeln und auf diese Weise verdichten. Der gasförmige CO<sub>2</sub>-Strom kann ferner dazu dienen, agglomerierten CO<sub>2</sub>-Schnee auch wieder von der Innenwandfläche abzulösen und weiter zu fördern, beispielsweise zur Hauptverdichtungseinrichtung.

**[0014]** Vorteilhaft ist es, wenn die Vorverdichtungskammer einen Vorverdichtungskammereinlass und einen Vorverdichtungskammerauslass umfasst. So kann durch den Vorverdichtungskammereinlass beispielsweise gasförmiges oder flüssiges CO<sub>2</sub> in die Vorverdichtungskammer eingeleitet werden, um in dieser CO<sub>2</sub>-Schnee auszubilden und diesen vorzu-

verdichten. Durch den Vorverdichtungskammerauslass kann dann CO<sub>2</sub>-Schnee, insbesondere vorverdichteter CO<sub>2</sub>-Schnee, an die Hauptverdichtungseinrichtung übergeben werden. Insbesondere ist es günstig, wenn die Vorverdichtungskammer zwischen dem Vorverdichtungskammereinlass und dem Vorverdichtungskammerauslass gekrümmt ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung hat insbesondere den Vorteil, dass eine Wahrscheinlichkeit erhöht wird, dass gasförmiges CO<sub>2</sub> auf eine Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer trifft, um so CO<sub>2</sub>-Schnee zu bilden, der sich auf der Innenwandfläche ansammelt und dadurch auch verdichten kann. Ferner kann die gekrümmte Vorverdichtungskammer auch die Schwerkraft nutzen, um beispielsweise gebildeten CO<sub>2</sub>-Schnee ohne zusätzliche Hilfsmittel allein durch den gasförmigen CO<sub>2</sub>-Strom zum Vorverdichtungskammerauslass zu und so zur Hauptverdichtungseinrichtung zu fördern.

**[0015]** Eine kompakte Ausgestaltung des Reinigungsgeräts kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass der Vorverdichtungskammereinlass eine Einlasslängsachse definiert, welche quer, insbesondere senkrecht, zur Schwerkraftrichtung verläuft. So kann einströmendes Gas aufgrund der wirkenden Schwerkraft besonders leicht auf eine Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer treffen.

**[0016]** Günstig ist es, wenn der Vorverdichtungskammerauslass eine Auslasslängsachse definiert, welche parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung verläuft. Dies ermöglicht es insbesondere, die Schwerkraft zu nutzen, um CO<sub>2</sub>-Schnee aus der Vorverdichtungskammer zu fördern, beispielsweise zu einer Hauptverdichtungseinrichtung hin.

**[0017]** Vorteilhafterweise ist der Vorverdichtungskammerauslass bezogen auf die Schwerkraftrichtung oberhalb der Hauptverdichtungseinrichtung angeordnet oder ausgebildet. Dies gestattet es insbesondere, CO<sub>2</sub>-Schnee, insbesondere vorverdichteter CO<sub>2</sub>-Schnee, direkt in die Hauptverdichtungseinrichtung mit Unterstützung der Schwerkraft zu fördern.

**[0018]** Ein besonders kompakter Aufbau des Reinigungsgeräts kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass sich die Vorverdichtungseinrichtung parallel oder im Wesentlichen parallel zur Hauptebene erstreckt. Insbesondere kann so auch ermöglicht werden, den gesamten Prozess zur Herstellung der CO<sub>2</sub>-Pellets mit minimalen Richtungsänderungen für das strömende CO<sub>2</sub>-Gas und die ausgebildeten CO<sub>2</sub>-Pellets zu realisieren.

**[0019]** Vorzugsweise umfasst das Reinigungsgerät, insbesondere ein Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art, einen CO<sub>2</sub>-Speicher. Diese Aus-

gestaltung ermöglicht es insbesondere, im CO<sub>2</sub>-Speicher gespeichertes CO<sub>2</sub>, flüssig oder gasförmig, zur Herstellung von CO<sub>2</sub>-Pellets zu nutzen. Eine Lagerung von CO<sub>2</sub>-Pellets ist aufwendig und erfordert eine aufwändige Kühlung. CO<sub>2</sub> in flüssiger oder gasförmiger Form kann zum Beispiel in Flaschen unterschiedlichster Größen auf einfache Weise gelagert werden.

**[0020]** Zur Ausbildung von CO<sub>2</sub>-Pellets, insbesondere von CO<sub>2</sub>-Schnee ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der CO<sub>2</sub>-Speicher flüssiges CO<sub>2</sub> oder unter Druck stehendes gasförmiges CO<sub>2</sub> enthält. CO<sub>2</sub> ist bereits bei einem Druck von etwa 5,2 bar flüssig.

**[0021]** Das Reinigungsgerät lässt sich auf einfache Weise handhaben, wenn der CO<sub>2</sub>-Speicher in Form einer CO<sub>2</sub>-Flasche ausgebildet ist, wenn die CO<sub>2</sub>-Flasche eine Flaschenlängsachse definiert und wenn die Flaschenlängsachse parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung ausgerichtet ist. Eine solche CO<sub>2</sub>-Flasche kann insbesondere als Druckbehälter mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form ausgebildet sein. Ferner kann die Stabilität des Reinigungsgeräts verbessert werden, wenn die Flaschenlängsachse in der Hauptebene oder nahe der Hauptebene verläuft.

**[0022]** Eine besonders hohe Stabilität des Reinigungsgeräts kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher symmetrisch bezogen auf die Hauptebene angeordnet ist. So kann insbesondere beim Einsatz von sehr großen und schweren CO<sub>2</sub>-Flaschen eine Gefahr des Umkippens des Reinigungsgeräts verringert werden.

**[0023]** Vorzugsweise ist der CO<sub>2</sub>-Speicher mit der Verdichtungseinrichtung, insbesondere mit der Vorverdichtungseinrichtung, fluidwirksam verbunden. So kann das Reinigungsgerät besonders kompakt ausgebildet werden. Flüssiges oder gasförmiges CO<sub>2</sub> kann direkt aus dem CO<sub>2</sub>-Speicher in die Verdichtungseinrichtung, insbesondere in die Vorverdichtungseinrichtung, geleitet werden.

**[0024]** Die Handhabung des Reinigungsgeräts lässt sich insbesondere dadurch weiter verbessern, dass das Reinigungsgerät eine Speicherhalteeinrichtung für den CO<sub>2</sub>-Speicher umfasst. So kann der CO<sub>2</sub>-Speicher insbesondere in definierter Weise relativ zur Verdichtungseinrichtung räumlich positioniert werden. Außerdem kann der CO<sub>2</sub>-Speicher bei Bedarf, also insbesondere wenn er leer ist, ausgetauscht werden.

**[0025]** In definierter Weise lässt sich ein CO<sub>2</sub>-Speicher positionieren, wenn die Speicherhalteeinrichtung eine Speicheraufnahme für den CO<sub>2</sub>-Speicher definiert. Beispielsweise kann so der CO<sub>2</sub>-Speicher

zusammen mit dem Reinigungsgerät bewegt werden. Eine relative Position zwischen CO<sub>2</sub>-Speicher und Verdichtungseinrichtung bleibt dann unverändert beziehungsweise im Wesentlichen unverändert, auch wenn das Reinigungsgerät bewegt wird. Insbesondere kann die Speicheraufnahme ausgebildet sein, um den CO<sub>2</sub>-Speicher formschlüssig oder im Wesentlichen formschlüssig aufzunehmen. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Speicheraufnahme symmetrisch bezogen auf die Hauptebene ausgebildet ist. So kann der CO<sub>2</sub>-Speicher auf einfache Weise symmetrisch bezogen auf die Hauptebene am Reinigungsgerät positioniert werden.

**[0026]** Günstig ist es, wenn die Speicherhalteeinrichtung mindestens ein Sicherungselement für den CO<sub>2</sub>-Speicher umfasst. Auf diese Weise kann insbesondere verhindert werden, dass sich der CO<sub>2</sub>-Speicher in unbeabsichtigter Weise vom Reinigungsgerät lösen kann, insbesondere aus der Speicheraufnahme herausfallen kann. Auf einfache Weise lässt sich die Speicherhalteeinrichtung ausbilden, wenn das mindestens ein Sicherungselement in Form eines Haltebügels oder in Form eines Haltebands ausgebildet ist. Insbesondere können auch zwei, drei oder mehr Sicherungselemente vorgesehen sein. Insbesondere große CO<sub>2</sub>-Flaschen werden vorzugsweise mit zwei oder mehr Sicherungselementen am Reinigungsgerät gesichert.

**[0027]** Vorteilhaft ist es, wenn die Vorverdichtungseinrichtung einen CO<sub>2</sub>-Anschluss umfasst, wenn der CO<sub>2</sub>-Speicher mit dem CO<sub>2</sub>-Anschluss über eine Verbindungsleitung fluidwirksam verbunden ist und wenn der CO<sub>2</sub>-Anschluss von der Vorverdichtungseinrichtung in einer Richtung quer, insbesondere senkrecht, bezogen auf die Schwerkraftrichtung abtend ausgebildet ist. Auf diese Weise kann CO<sub>2</sub> insbesondere quer zur Schwerkraftrichtung in die Vorverdichtungseinrichtung hineinströmen, beispielsweise in eine von der Vorverdichtungseinrichtung umfasste Vorverdichtungskammer. Beispielsweise kann dem CO<sub>2</sub>-Anschluss eine Entspannungseinrichtung, insbesondere umfassend eine Entspannungsdüse, nachgeschaltet sein, um das unter Druck stehende CO<sub>2</sub>-Gas beziehungsweise das flüssige CO<sub>2</sub> in die Vorverdichtungseinrichtung einleiten und zur Ausbildung von CO<sub>2</sub>-Schnee expandieren zu können.

**[0028]** Günstig ist es, wenn zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anschluss und der Vorverdichtungseinrichtung eine Schalteinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist zum Öffnen und Schließen einer Fluidverbindung zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anschluss und der Vorverdichtungseinrichtung. Die Schalteinrichtung ermöglicht es insbesondere, einen CO<sub>2</sub>-Strom in die Vorverdichtungseinrichtung hinein in gewünschter Weise zu steuern. Die Schalteinrichtung kann beispielsweise ein elektrisch oder elektromagnetisch betätigt

bares Ventil umfassen, um die Fluidverbindung in gewünschter Weise, beispielsweise getaktet, zu öffnen oder zu schließen.

**[0029]** Um die Handhabung des Reinigungsgeräts weiter zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn das Reinigungsgerät fahrbar ausgebildet ist und ein Fahrgestell umfasst. So kann es insbesondere auf einfache Weise von einer einzigen Person zu einem Einsatzort bewegt werden.

**[0030]** Das Reinigungsgerät lässt sich in gewünschter Weise bewegen, beispielsweise schieben, wenn das Fahrgestell mindestens drei Räder umfasst und wenn mindestens eines der drei Räder lenkbar ausgebildet ist. Beispielsweise kann das mindestens eine lenkbare Rad in Form einer Lenkrolle ausgebildet sein. Optional kann die Lenkrolle mit einer Feststelleinrichtung ausgestattet sein, um ein unbeabsichtigtes Wegrollen des Reinigungsgeräts, insbesondere auf einem abschüssigen Untergrund, zu vermeiden. Zudem kann so eine Betriebssicherheit des Reinigungsgeräts erhöht werden. Das Fahrgestell kann jedoch auch mehr als drei Räder umfassen, beispielsweise vier. Insbesondere können zwei nicht lenkbare Räder und zwei lenkbare Räder vorgesehen sein. Auf diese Weise kann das Reinigungsgerät sicher bewegt werden. Auch eine Gefahr, dass das Reinigungsgerät umkippen kann, kann so deutlich verringert werden. Insbesondere können die Hauptachsenräder alternativ oder zusätzlich mit einer Feststelleinrichtung oder einer Bremseinrichtung ausgestattet sein, um ein Wegrollen des Reinigungsgeräts zu verhindern.

**[0031]** Um eine Stabilität des Reinigungsgeräts weiter zu verbessern, ist es günstig, wenn das Fahrgestell eine Hauptachse definiert und wenn zwei Räder des Fahrgestells in Form von zwei um die Hauptachse verdrehbar angeordneten oder ausgebildeten Hauptachsenrädern ausgebildet sind. In diesem Fall handelt es sich bei der Hauptachse um eine virtuelle Drehachse, also im mathematischen Sinn, der zwei Hauptachsenräder. Diese Ausgestaltung kann insbesondere dazu beitragen, eine Kippgefahr des Reinigungsgeräts weiter zu verringern.

**[0032]** Günstig ist es, wenn die Hauptachsenräder einen Hauptachsenraddurchmesser definieren, wenn das mindestens eine lenkbar ausgebildete Rad einen Lenkraddurchmesser definiert und wenn der Hauptachsenraddurchmesser größer ist als der Lenkraddurchmesser. Insbesondere kann der Hauptachsenraddurchmesser mindestens etwa doppelt so groß, weiter insbesondere etwa dreimal so groß, wie der Lenkraddurchmesser sein. Je kleiner die lenkbar ausgebildeten Räder sind, umso beweglicher ist das Reinigungsgerät. Große Hauptachsenräder haben insbesondere den Vorteil, wenn ein Schwerpunkt des Reinigungsgeräts in der Nähe der

Hauptachse liegt, eine möglichst große Aufstandsfläche für das Reinigungsgerät zu definieren.

**[0033]** Günstig ist es, wenn das Fahrgestell einen Fahrgestellrahmen umfasst und wenn die Hauptachsenräder seitlich über den Fahrgestellrahmen vorstehend angeordnet oder ausgebildet sind. Je größer ein Abstand der beiden Hauptachsenräder voneinander, umso geringer eine Gefahr, dass das Reinigungsgerät umkippen kann. Für eine Beweglichkeit des Reinigungsgeräts ist es dagegen vorteilhaft, wenn ein Abstand von zwei lenkbar ausgebildeten Rädern kleiner ist als ein Abstand der zwei Hauptachsenräder.

**[0034]** Um eine Gefahr des Umkippens des Reinigungsgeräts weiter zu verringern, ist es vorteilhaft, wenn die Speicherhalteeinrichtung derart angeordnet oder ausgebildet ist, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher über der Hauptachse positioniert ist. Dies ermöglicht insbesondere eine stabile Anordnung des CO<sub>2</sub>-Speichers am Reinigungsgerät mit einer minimalen Gefahr, dass das Reinigungsgerät umkippen kann.

**[0035]** Vorzugsweise schneidet die Flaschenlängsachse die Hauptachse. Dies ermöglicht es insbesondere, dass der Schwerpunkt des CO<sub>2</sub>-Speichers direkt auf der Hauptachse liegt. Eine Option könnte zudem sein, den CO<sub>2</sub>-Speicher so zu positionieren, dass die Flaschenlängsachse im Bereich zwischen den Hauptachsenrädern und dem mindestens einen lenkbaren Rad angeordnet ist.

**[0036]** Um eine Ausladung des Reinigungsgeräts möglichst gering zu halten, ist es vorteilhaft, wenn das mindestens eine lenkbare Rad unter dem Fahrgestellrahmen angeordnet oder ausgebildet ist.

**[0037]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, insbesondere auch bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art, dass das Reinigungsgerät einen Strahlleitungsanschluss umfasst zum Verbinden mit einem ersten freien Ende einer Gemischstrahlleitung und wenn der Strahlleitungsanschluss quer, insbesondere senkrecht, zur Schwerkraftichtung abstehend angeordnet oder ausgebildet ist. Eine solche Anordnung ermöglicht es insbesondere, das Reinigungsgerät auf einfache Weise mit einer Gemischstrahlleitung zu verbinden. Beispielsweise kann der Strahlleitungsanschluss auf einer beliebigen Seite des Reinigungsgeräts angeordnet oder ausgebildet sein.

**[0038]** Günstigerweise ist der Strahlleitungsanschluss bezogen auf die Schwerkraftichtung höher als die Hauptachse angeordnet oder ausgebildet. Auf diese Weise kann eine Gemischstrahlleitung durch einen Anwender bequem an das Reinigungsgerät angeschlossen werden.

**[0039]** Um das Reinigungsgerät insbesondere unter beengten Raumverhältnissen sicher einsetzen zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Strahlleitungsanschluss und die Hauptachse quer, insbesondere senkrecht, zueinander verlaufen. Beispielsweise kann der Strahlleitungsanschluss an einem vorderen Ende des Reinigungsgeräts parallel zur Hauptebene oder in der Hauptachsenebene liegend vom Reinigungsgerät abstehen.

**[0040]** Besonders gut zugänglich ist der Strahlleitungsanschluss, wenn er sich parallel zur Hauptebene erstreckt. Insbesondere kann der Strahlleitungsanschluss symmetrisch bezogen auf die Hauptebene ausgebildet sein. So können CO<sub>2</sub>-Pellets in einem Gemischstrom insbesondere mit minimalen Richtungsänderungen im Bereich des Reinigungsgeräts geführt werden.

**[0041]** Um die Handhabbarkeit des Reinigungsgeräts zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn der Strahlleitungsanschluss und der CO<sub>2</sub>-Anschluss in voneinander linear unabhängigen Richtungen weisend angeordnet oder ausgebildet sind. Insbesondere können der Strahlleitungsanschluss und der CO<sub>2</sub>-Anschluss in entgegen gesetzte Richtungen weisend angeordnet oder ausgebildet sein. Beispielsweise kann so auf einer Seite des Reinigungsgeräts CO<sub>2</sub> der Verdichtungseinrichtung zugeführt werden, auf einer anderen Seite des Reinigungsgeräts der Gemischstrom aus einem Druckgas und den CO<sub>2</sub>-Pellets aus dem Reinigungsgerät heraus geleitet werden.

**[0042]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung, insbesondere bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art, kann vorgesehen sein, dass das Reinigungsgerät ein Gehäuse umfasst, dass das Gehäuse einen Gehäuseinnenraum definiert und dass die Verdichtungseinrichtung mindestens teilweise, insbesondere vollständig, im Gehäuseinnenraum angeordnet oder ausgebildet ist. Die Verdichtungseinrichtung lässt sich so insbesondere geschützt anordnen. Ferner kann das Gehäuse auch schallgedämmt ausgebildet sein, um eine Geräuschentwicklung insbesondere der Verdichtungseinrichtung zu minimieren. Insbesondere können die Vorverdichtungseinrichtung und auch die Hauptverdichtungseinrichtung gemeinsam im Gehäuse angeordnet oder ausgebildet sein. So kann insbesondere verhindert werden, dass ein Anwender mit sehr kalten Flächen des Reinigungsgeräts in Kontakt kommen und sich Erfrierungen zuziehen kann. Optional kann auch eine Übergabeeinrichtung zum Übergeben von CO<sub>2</sub>-Pellets, die mit der Verdichtungseinrichtung ausgebildet werden, in eine vom Druckgas durchströmte Druckleitung innerhalb des Gehäuses, also insbesondere im Gehäuseinnenraum, angeordnet sein. Das Gehäuse kann so insbesondere auch einen Anwender vor Ver-

letzungen schützen, wenn unter Druck stehende Komponenten des Reinigungsgeräts bersten sollten.

**[0043]** Das Reinigungsgerät lässt sich auf einfache Weise warten und reparieren, wenn das Fahrgestell das Gehäuse bezogen auf die Schwerachtrichtung von unten verschließt oder im Wesentlichen verschließt. Dies ermöglicht es insbesondere, das Gehäuse vom Fahrgestell auf einfache Weise abzunehmen. Insbesondere kann das Gehäuse auf den Fahrgestellrahmen derart aufgesetzt sein, dass der Fahrgestellrahmen das Gehäuse bezogen auf die Schwerachtrichtung von unten verschließt oder im Wesentlichen verschließt.

**[0044]** Besonders kompakt ausbilden lässt sich das Reinigungsgerät, wenn die Speicherhalteeinrichtung mindestens abschnittsweise an das Gehäuse angeformt ist. Dies ermöglicht es insbesondere, auf zusätzliche Komponenten zu verzichten, die einen Montageaufwand des Reinigungsgeräts erhöhen würden.

**[0045]** Einfach und kostengünstig lässt sich das Gehäuse aus einem Kunststoff ausbilden. Beispielsweise kann es durch Spritzgießen oder in einem Rotationsschmelzverfahren ausgebildet sein. Grundsätzlich kann das Gehäuse mit beliebigen werkzeugfallenden beziehungsweise werkzeugformenden Verfahren ausgebildet werden.

**[0046]** Günstigerweise umfasst das Gehäuse einen Lenker zum Halten und Schieben des Reinigungsgeräts. Ein Anwender kann so das Reinigungsgerät besonders einfach und bequem bewegen, insbesondere wenn es fahrbar ausgebildet ist. Günstig ist es, wenn der Lenker unbeweglich am Gehäuse angeordnet oder ausgebildet ist. Beispielsweise kann er in das Gehäuse integriert sein, so dass ein Anwender direkt am Gehäuse angreift, wenn er das Reinigungsgerät bewegen, beispielsweise schieben, und in eine gewünschte Richtung lenken möchte. Auf diese Weise werden keine zusätzlichen beweglichen Teile benötigt, insbesondere keine den Lenker und mindestens ein lenkbares Rad gelenkig koppelnde Lenkeranordnung, um so beispielsweise eine Ausrichtung lenkbarer Räder über den Lenker vorzugeben.

**[0047]** Günstig ist es, wenn das Reinigungsgerät einen CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss aufweist und wenn der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss außen vom Gehäuse abgehend angeordnet oder ausgebildet ist. So kann beispielsweise ein CO<sub>2</sub>-Speicher fluidwirksam mit dem CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss verbunden werden, um flüssiges oder gasförmiges CO<sub>2</sub> vom CO<sub>2</sub>-Speicher zur Verdichtungseinrichtung zu leiten. Der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss muss nicht zwingend mit dem Gehäuse verbunden sein. Insbesondere kann der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss einen aus dem

Gehäuse vorstehenden Anschlussstutzen umfassen.

**[0048]** Vorzugsweise ist der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung abstehend angeordnet oder ausgebildet. Beispielsweise kann er so von oben oder von unten am Reinigungsgerät zugänglich sein, um ihn mit einem CO<sub>2</sub>-Speicher fluidwirksam zu verbinden. Insbesondere kann der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss in Schwerkraftrichtung oder entgegen der Schwerkraftrichtung weisend angeordnet oder ausgebildet sein.

**[0049]** Günstigerweise sind der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss und der CO<sub>2</sub>-Anschluss über eine CO<sub>2</sub>-Leitung miteinander verbunden. Wenn beide Anschlüsse in räumlich definierter Anordnung zueinander vorgesehen sind, kann insbesondere eine starre oder im Wesentlichen unflexible CO<sub>2</sub>-Leitung vorgesehen sein, um die beiden Anschlüsse miteinander zu verbinden. Zum Verbinden des CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschlusses mit einem CO<sub>2</sub>-Speicher kann insbesondere eine flexible oder im Wesentlichen flexible Verbindungsleitung vorgesehen sein, beispielsweise in Form eines Schlauches, insbesondere in Form eines Wellschlauchs aus einem Metall.

**[0050]** Vorzugsweise ist die CO<sub>2</sub>-Leitung unflexibel oder im Wesentlichen unflexibel ausgebildet. Beispielsweise kann die CO<sub>2</sub>-Leitung in Form eines Rohres ausgebildet sein, wodurch die CO<sub>2</sub>-Leitung im Wesentlichen starr ausgebildet wird. Eine gewisse Flexibilität kann jedoch auch bei der CO<sub>2</sub>-Leitung eingestellt werden, wenn sie aus einem Rohr ausgebildet ist, und zwar wenn das Rohr in einer oder mehreren Windungen, also beispielsweise spiralförmig, gewunden ist. So können insbesondere Bewegungen zwischen der Verdichtungseinrichtung und dem CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss durch die CO<sub>2</sub>-Leitung, die in diesem Fall eine gewisse Flexibilität aufweist, ausgeglichen werden.

**[0051]** Vorteilhaft ist es, wenn die CO<sub>2</sub>-Leitung mindestens eine geschlossene Windung definiert. Insbesondere dann, wenn die CO<sub>2</sub>-Leitung aus einem Rohr beispielsweise einem metallischen Rohr, ausgebildet ist, kann so die CO<sub>2</sub>-Leitung mit einer gewissen Flexibilität ausgestattet werden, um insbesondere Relativbewegungen zwischen der Verdichtungseinrichtung und dem Gehäuse auszugleichen. Besonders kompakt anordnen und ausbilden lässt sich die CO<sub>2</sub>-Leitung, wenn die mindestens eine Windung eine Windungsebene definiert, welche quer, insbesondere senkrecht zur Hauptebene und parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung verläuft.

**[0052]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, ins-

besondere bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art, dass das Reinigungsgerät einen Druckgasanschluss zum Verbinden mit einer Druckgasquelle umfasst. Über den Druckgasanschluss kann insbesondere ein Druckgas dem Reinigungsgerät zugeführt werden, welches ein Trägergas für die CO<sub>2</sub>-Pellets bildet, mithin also einen Teil des Gemischstroms, mit dem die zu behandelnden Oberflächen beaufschlagt werden sollen. Die Druckgasquelle kann insbesondere vom Reinigungsgerät umfasst sein, beispielsweise in Form eines Druckluftkompressors, oder durch einen Anwender als separate Einheit bereitgestellt werden, beispielsweise durch einen vom Reinigungsgerät separaten Kompressor oder einen flaschenförmigen Druckgasspeicher. Als Druckgas kann insbesondere Luft, Stickstoff oder CO<sub>2</sub> eingesetzt werden.

**[0053]** Günstig ist es, wenn das Reinigungsgerät eine Pelletübergabeeinrichtung umfasst zum Übergeben von CO<sub>2</sub>-Pellets in einen Druckgasstrom und wenn der Druckgasanschluss fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung verbunden ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht es insbesondere, mit der Pelletübergabeeinrichtung CO<sub>2</sub>-Pellets in definierter Weise in einen Druckgasstrom einzubringen zur Ausbildung des gewünschten Gemischstroms aus dem als Trägergas dienenden Druckgas und den CO<sub>2</sub>-Pellets.

**[0054]** Vorzugsweise ist die Pelletübergabeeinrichtung fluidwirksam mit dem Strahlleitungsanschluss verbunden. So kann der Gemischstrom aus Trägergas beziehungsweise Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets direkt von der Pelletübergabeeinrichtung zum Strahlleitungsanschluss geführt werden.

**[0055]** Günstigerweise umfasst die Pelletübergabeeinrichtung eine Dosiereinrichtung zum Dosieren einer Anzahl von CO<sub>2</sub>-Pellets und/oder eines CO<sub>2</sub>-Pelletvolumens vor dem Übergeben in den Druckgasstrom. Dies ermöglicht es einem Anwender insbesondere, den Gemischstrom in gewünschter Weise einzustellen, also zum Beispiel ob viel oder wenig CO<sub>2</sub>-Pellets zum Beaufschlagen der zu behandelnden Oberfläche in den Druckgasstrom übergeben werden sollen oder nicht.

**[0056]** Um den Gemischstrom von einem Anwender in gewünschter Weise aktivieren beziehungsweise deaktivieren zu können, ist es günstig, wenn zwischen dem Druckgasanschluss und der Pelletübergabeeinrichtung eine pneumatische Schalteinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist zum Öffnen und Schließen einer Fluidverbindung zwischen dem Druckgasanschluss und der Pelletübergabeeinrichtung. Mit anderen Worten kann so ein Druckgasstrom unterbrochen beziehungsweise aktiviert werden. Auf diese Weise kann ein Anwender Ressourcen schonend Oberflächen behandeln, da ein

Gemischstrom nur dann erzeugt wird, wenn er auch tatsächlich benötigt wird.

**[0057]** Auf einfache Weise lässt sich die pneumatische Schalteinrichtung ausbilden, wenn sie mindestens ein Druckgasventil umfasst. Das Druckgasventil kann beispielsweise elektrisch oder elektromagnetisch angesteuert beziehungsweise betätigt werden.

**[0058]** Um eine Übersichtlichkeit beim Einsatz des Reinigungsgeräts zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn der Druckgasanschluss im Bereich der Speicherhalteeinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist. Insbesondere kann er so an einer Seite des Reinigungsgeräts angeordnet sein, welche beispielsweise in entgegengesetzter Richtung bezogen auf diejenige Seite weist, an der der Strahlleitungsanschluss angeordnet oder ausgebildet ist.

**[0059]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, insbesondere auch bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art, kann vorgesehen sein, dass das Reinigungsgerät eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung zum Steuern und/oder Regeln des Reinigungsgeräts umfasst. Insbesondere kann mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung die Verdichtungseinrichtung, beispielsweise die Vorverdichtungseinrichtung und/oder die Hauptverdichtungseinrichtung, gesteuert und/oder geregelt werden.

**[0060]** Günstigerweise ist die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung im Gehäuse angeordnet oder ausgebildet. Insbesondere kann die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung zwei- oder mehrteilig ausgebildet sein, beispielsweise eine elektronische Steuerung umfassen, die räumlich getrennt von Motorschutzschaltern eines von der Antriebseinrichtung umfassten Elektromotors angeordnet ist. Insbesondere können alle Komponenten der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung im Gehäuse angeordnet oder ausgebildet sein. Auf diese Weise können sie insbesondere vor Verschmutzung geschützt angeordnet werden. Ferner kann so auch verhindert werden, dass ein Anwender in Kontakt mit insbesondere stromführenden Leitungen und Kontakten kommen kann.

**[0061]** Vorteilhaft ist es, wenn die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung bezogen auf die Schwerkraftrichtung mindestens teilweise unterhalb der Verdichtungseinrichtung und mindestens teilweise oberhalb der Verdichtungseinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist. Beispielsweise können Komponenten der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung, die zum Schalten der Antriebseinrichtung dienen, unterhalb der Verdichtungseinrichtung angeordnet sein, also vorzugsweise in der Nähe der Antriebseinrichtung, beispielsweise eines Elektromotors. Dagegen können elektronische Schaltun-

gen, die auf Platinen angeordnet oder ausgebildet sind, vorzugsweise oberhalb der Verdichtungseinrichtung angeordnet werden, beispielsweise im Bereich des Lenkers des Reinigungsgeräts. Insbesondere können diese Komponenten in einem separaten Fach des Gehäuses, beispielsweise einer dafür vorgesehenen Ausnehmung des Gehäuses, angeordnet oder ausgebildet sein. So können diese Komponenten insbesondere zusätzlich geschützt werden, nämlich einerseits vor Einflüssen einer Umgebung des Reinigungsgeräts und andererseits vor im Bereich der Verdichtungseinrichtung herrschenden niedrigen Temperaturen.

**[0062]** Günstigerweise ist die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung ausgebildet ist zum Steuern der Verdichtungseinrichtung derart, dass mechanische Eigenschaften der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets vorgebar sind. Insbesondere kann so beispielsweise eine Dichte der CO<sub>2</sub>-Pellets vorgegeben werden. Alternativ lässt sich zum Beispiel auch eine Größe der CO<sub>2</sub>-Pellets einstellen.

**[0063]** Vorteilhafterweise umfasst die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung eine Eingabeeinrichtung zum Vorgeben der mechanischen Eigenschaften und/oder einer Anzahl der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets. Mechanische Eigenschaften der CO<sub>2</sub>-Pellets sind insbesondere deren Dichte und deren Größe. Beispielsweise kann die Eingabeeinrichtung ausgebildet sein, um einem Anwender zwei, drei oder mehr Einstellungen zu, mit denen eine Größe der CO<sub>2</sub>-Pellets vorgegeben werden kann. Ferner kann eine Dichte der CO<sub>2</sub>-Pellets optional in einer, zwei, drei oder mehr Stufen vorgegeben werden. Optional lässt sich auch eine Menge, also insbesondere eine Anzahl, der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets über die Eingabeeinrichtung vorgeben. Für beispielsweise die Dichte, die Größe sowie die Anzahl der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets können insbesondere unterschiedliche Eingabeelemente, beispielsweise Wahlschalter, vorgesehen sein.

**[0064]** Auf einfache Weise lässt sich das Reinigungsgerät bedienen, wenn die Eingabeeinrichtung am Gehäuse angeordnet oder ausgebildet ist. So hat ein Anwender direkt Zugriff auf die Eingabeeinrichtung und kann die gewünschten Vorgaben beispielsweise für Dichte, Größe und Anzahl der zu erzeugenden Pellets über die Eingabeeinrichtung vorgeben.

**[0065]** Günstigerweise ist die Eingabeeinrichtung mit dem Gehäuse lösbar verbindbar ausgebildet. Beispielsweise kann die Eingabeeinrichtung eine am Gehäuse ausgebildete Aufnahme, in welcher elektronische Schaltungen der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung angeordnet oder ausgebildet sind, verschließen. Um auf die Schaltungskomponenten Zugriff zu gewähren, ist die Abnehmbarkeit der Eingabeeinrichtung vorteilhaft. Beispielsweise

kann die Eingabeeinrichtung eine Platte umfassen, an welcher Eingabeelemente, beispielsweise Drehschalter oder Kippschalter oder Taster, angeordnet oder ausgebildet sind.

**[0066]** Vorzugsweise umfasst die Eingabeeinrichtung einen Betriebsartwahlschalter zum Auswählen einer Betriebsart des Reinigungsgeräts. Beispielsweise kann über den Betriebsartwahlschalter vorgegeben werden, mit welcher Geschwindigkeit der Gemischstrom den Strahlleitungsanschluss verlässt oder mit welcher Intensität, beispielsweise über die Menge oder Anzahl der CO<sub>2</sub>-Pellets pro Zeiteinheit, eine zu behandelnde Fläche mit CO<sub>2</sub>-Pellets beaufschlagt werden kann. Alternativ kann über den Betriebsartwahlschalter auch oder lediglich eine gewünschte Pelletmenge vorgegeben werden, beispielsweise „wenig“, „mittel“ oder „viel“. Optional kann ein Anwender mit dem Betriebsartwahlschalter in einer weiteren Schalterstellung Strahlzeiten, die beispielsweise auf einer Anzeigeeinrichtung wie zum Beispiel einem LCD-Display angezeigt werden können, wieder zurücksetzen. So kann ein Anwender anhand der ermittelten Strahlzeiten beispielsweise eine bei einem Kunden geleistete Dienstleistungszeit erfassen und abrechnen.

**[0067]** Vorteilhaft ist es, wenn die Eingabeeinrichtung eine Anzeigeeinrichtung umfasst zum Anzeigen eines Betriebsmodus und/oder von Betriebsparametern des Reinigungsgeräts. So kann ein Anwender beispielsweise stets sofort erkennen, in welchem Betriebsmodus das Reinigungsgerät betrieben wird oder welche Betriebsparameter eingestellt sind. Die Anzeigeeinrichtung kann insbesondere einen Teil eines Touchscreens bilden, über den auch Eingaben an der Eingabeeinrichtung vorgenommen werden können. Beispielsweise kann die Anzeigeeinrichtung ausgebildet sein, um eine Betriebszeit des Reinigungsgeräts, insbesondere eine Strahlzeit, also diejenige Zeit, während der ein Gemischstrahl aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets abgegeben wird, anzuzeigen. Zusätzlich oder alternativ kann die Anzeigeeinrichtung auch ausgebildet sein, um Betriebsstunden des Reinigungsgeräts, eine verbleibende Restzeit bis zur nächsten Wartung oder bis zum nächsten Service des Reinigungsgeräts sowie einen eingestellten Strahldruck, also insbesondere einen Druck des Druckgases, anzuzeigen oder darzustellen. Ein Strahldruck kann optional am Gerät eingestellt werden, beispielsweise über eine Zubehöreinrichtung umfassend einen Druckminderer. Diese Zubehöreinrichtung kann insbesondere im Innern eines Gehäuses des Reinigungsgeräts, also insbesondere in einem vom Gehäuse definierten Gehäuseinnenraum, angeordnet sein. Die beschriebene Zubehöreinrichtung kann jedoch auch außen am Gehäuse angeordnet sein oder montiert werden. Alternativ kann der Strahldruck über eine externe Einrichtung eingestellt werden, beispielsweise einen

werkstattseitigen Druckminderer oder an einem das Druckgas bereitstellenden Kompressor.

**[0068]** Zur Verbesserung der Handhabbarkeit des Reinigungsgeräts ist es insbesondere günstig, wenn der Lenker die Eingabeeinrichtung umgebend angeordnet oder ausgebildet ist. So kann eine Bedienperson, die das Reinigungsgerät bewegt, direkt die Eingabeeinrichtung einsehen und gegebenenfalls Einstellungen für den Betrieb des Reinigungsgeräts an der Eingabeeinrichtung vornehmen.

**[0069]** Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Eingabeeinrichtung eine Anzeigeebene definiert und dass die Anzeigeebene bezogen auf die Schwerkrafttrichtung geneigt ist. Beispielsweise kann der Neigungswinkel in einem Winkelbereich von etwa 30° bis etwa 60° liegen. Eine vor dem Reinigungsgerät stehende Bedienperson kann so die Eingabeeinrichtung optimal einsehen und bedienen.

**[0070]** Für die Handhabung des Reinigungsgeräts ist es überdies vorteilhaft, wenn der Strahlleitungsanschluss bezogen auf die Schwerkrafttrichtung unterhalb der Eingabeeinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist. Beispielsweise kann eine Bedienperson so direkt erkennen, ob eine Gemischstrahlleitung mit dem Strahlleitungsanschluss ordnungsgemäß gekoppelt ist. Gleichzeitig kann sie dann auch Einsicht auf die Eingabeeinrichtung nehmen und das Reinigungsgerät aktivieren, bedienen und gegebenenfalls deaktivieren.

**[0071]** Günstigerweise ist die Eingabeeinrichtung bezogen auf die Schwerkrafttrichtung oberhalb des mindestens einen lenkbaren Rads angeordnet oder ausgebildet. Insbesondere kann eine Bedienperson so beispielsweise mit einem der Eingabeeinrichtung umgebenden Lenker das Reinigungsgerät bewegen. So ist insbesondere ein Lenken des Reinigungsgeräts in eine gewünschte Richtung besonders einfach, da das mindestens eine lenkbare Rad unterhalb der vom Lenker umgebenen Eingabeeinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist.

**[0072]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, insbesondere auch bei einem Reinigungsgerät der eingangs beschriebenen Art, dass das Reinigungsgerät einen Energieversorgungsanschluss umfasst zum Verbinden des Reinigungsgeräts mit einem Energieversorgungsnetz. Auf diese Weise kann das Reinigungsgerät mit Energie versorgt werden, um es zu betreiben, insbesondere die Verdichtungseinrichtung. Der Energieversorgungsanschluss kann insbesondere in Form eines Stromversorgungsanschlusses ausgebildet sein, um das Reinigungsgerät mit einem Stromversorgungsnetz zu verbinden. Diese Ausgestaltung ist insbesondere vorteilhaft, wenn die vom Reinigungsgerät umfassten Komponenten

elektrische oder elektronische Komponenten sind, um das Reinigungsgerät zu betreiben, beispielsweise die Antriebseinrichtung, sowie die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung, insbesondere von dieser umfasste Komponenten.

**[0073]** Ferner kann bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, dass das Reinigungsgerät einen CO<sub>2</sub>-Abgasauslass umfasst zum Ableiten von in der Verdichtungseinrichtung nicht verfestigtem oder durch Sublimation von CO<sub>2</sub>-Pellets gebildeten CO<sub>2</sub>-Gas. Der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass ermöglicht es insbesondere, überschüssiges CO<sub>2</sub> in definierter Weise abzuleiten. Wird das Reinigungsgerät beispielsweise in einem geschlossenen Raum betrieben, kann so der Abgasauslass zum Beispiel über einen Abgasschlauch mit einer Umgebung des Raumes fluidwirksam verbunden werden, um einen CO<sub>2</sub>-Anteil an der Raumluft unter einem bestimmten Grenzwert, welcher von einem Anwender durch entsprechende Belüftung und Entlüftung des Raumes oder Bereiches, in dem das Reinigungsgerät betrieben wird, sicherzustellen ist, zu halten. So kann ein Anwender das Reinigungsgerät sicher betreiben. Insbesondere kann ein Anwender zudem durch geeignete Maßnahmen, zum Beispiel aktive Belüftung und Entlüftung des Raumes oder Bereiches, in dem das Reinigungsgerät betrieben wird, sicherstellen, dass in der Raumluft noch genügend Sauerstoff zum Atmen für den Anwender verbleibt.

**[0074]** Günstigerweise ist der der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung und einem Pelletauslass der Verdichtungseinrichtung verbunden. Insbesondere im Bereich der Pelletübergabe sowie am Pelletauslass der Verdichtungseinrichtung entsteht in der Regel der größte Anteil an überschüssigem CO<sub>2</sub>. Durch die vorgeschlagene Weiterbildung kann dieses wie bereits beschrieben in definierter Weise abgeleitet werden, um einen CO<sub>2</sub>-Spiegel im Bereich beziehungsweise in einer Umgebung des Reinigungsgeräts auf einem hinreichend niedrigem Niveau zu halten.

**[0075]** Für die Handhabung des Reinigungsgeräts ist es günstig, wenn der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass im Bereich der Speicherhalteeinrichtung angeordnet oder ausgebildet ist. Insbesondere kann er bezogen auf den Strahlleitungsanschluss in entgegengesetzter oder im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung weisend angeordnet oder ausgebildet sein. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass in dem Fall, wenn die Eingabeeinrichtung und der Lenker oberhalb des Strahlleitungsanschlusses angeordnet oder ausgebildet sind, der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass auf einer der Eingabeeinrichtung abgewandten Seite des Reinigungsgeräts angeordnet oder ausgebildet ist. So kann überschüssiges CO<sub>2</sub> von einem Anwender auf einfache Weise ferngehalten werden, wel-

cher sich beim Betrieb des Reinigungsgeräts überwiegend auf derjenigen Seite des Reinigungsgeräts aufhält, an der der Strahlleitungsanschluss angeordnet oder ausgebildet ist.

**[0076]** Günstig ist es, wenn das Reinigungsgerät eine Strahldüse und eine Gemischstrahlleitung umfasst und wenn die Gemischstrahlleitung den Strahlleitungsanschluss mit der Strahldüse verbindet. Diese Ausgestaltung ermöglicht es einem Anwender insbesondere, die Strahldüse in gewünschter Weise auf eine zu behandelnde Oberfläche eines Gegenstandes zu richten. Das Reinigungsgerät mit der Verdichtungseinrichtung kann so beim Einsatz an einem bestimmten Ort beziehungsweise in einer bestimmten Position verbleiben. Eine flexible Reinigung ist mit der Strahldüse in Verbindung mit der Gemischstrahlleitung möglich.

**[0077]** Um die Handhabbarkeit des Reinigungsgeräts weiter zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn das Reinigungsgerät eine Strahlpistole umfasst und wenn die Strahldüse an der Strahlpistole angeordnet oder ausgebildet ist. Eine Strahlpistole ermöglicht einem Anwender insbesondere einen gefühlvollen Einsatz des Reinigungsgeräts. Beispielsweise können an der Strahlpistole ein oder mehrere Betätigungselemente angeordnet oder ausgebildet sein, mit welchen ein Anwender beispielsweise den Gemischstrom aktivieren oder deaktivieren kann, beispielsweise durch Aktivieren oder Deaktivieren eines Druckgasstroms. Hierzu kann insbesondere die Strahlpistole steuerungswirksam mit der oben beschriebenen pneumatischen Schalteinrichtung verbunden sein. Wird beispielsweise das Betätigungselement der Strahlpistole aktiviert, kann ein Druckgasstrom aktiviert werden und bei einer gewünschten Strömung können dann auch CO<sub>2</sub>-Pellets mit der Pelletübergabeeinrichtung in den Druckgasstrom übergeben werden. In diesem Fall sollten dann mit der Verdichtungseinrichtung weitere CO<sub>2</sub>-Pellets hergestellt werden, um einen kontinuierlichen Betrieb des Reinigungsgeräts zu ermöglichen. Ein kontinuierlicher Betrieb bedeutet nicht zwingend, dass sämtliche Komponenten des Reinigungsgeräts kontinuierlich arbeiten. Beispielsweise kann die oben beschriebene Vorverdichtungseinrichtung in intermittierender Weise CO<sub>2</sub>-Schnee produzieren, welcher dann mit der Hauptverdichtungseinrichtung kontinuierlich oder anforderungsabhängig in CO<sub>2</sub>-Pellets komprimiert wird. Wird insbesondere das Betätigungselement der Strahlpistole vom Anwender nicht mehr betätigt, wird der Gemischstrom aus Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets vorzugsweise unterbrochen, insbesondere durch automatisches Schließen der Fluidverbindung zwischen dem Druckgasanschluss und der Pelletübergabeeinrichtung.

**[0078]** Günstig ist es, wenn das Reinigungsgerät einen elektrischen Steuerungsanschluss und min-

destens eine Steuerungsverbindungsleitung umfasst und wenn die mindestens eine Steuerungsverbindungsleitung den Steuerungsanschluss und die Strahlpistole steuerungswirksam miteinander verbindet. Die Strahlpistole ist in diesem Fall also mit dem Reinigungsgerät nicht nur über die Gemischstrahlleitung verbunden, sondern auch über die Steuerungsverbindungsleitung. Über ein Betätigungselement an der Strahlpistole kann so insbesondere ein elektrisches Signal von der Strahlpistole an die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung übermittelt werden, wenn diese mit dem elektrischen Steuerungsanschluss steuerungswirksam verbunden ist. Alternativ kann die Strahlpistole auch über eine Funkverbindung mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung verbunden werden, um eine Pelletanforderung des Anwenders durch Betätigen eines Betätigungselements an der Strahlpistole an die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung des Reinigungsgeräts zu übermitteln.

**[0079]** Um eine Verbindung zwischen der Strahlpistole und der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung auf einfache Weise herstellen zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Steuerungsanschluss und die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung steuerungswirksam miteinander verbunden sind.

**[0080]** Für die Handhabung des Reinigungsgeräts ist es vorteilhaft, wenn der Steuerungsanschluss parallel zum Strahlleitungsanschluss abgehenden angeordnet oder ausgebildet ist. Dies ermöglicht es insbesondere, die Steuerungsverbindungsleitung und die Gemischstrahlleitung vom Reinigungsgerät parallel zueinander zur Strahlpistole zu führen. Beispielsweise können beide Leitungen über Verbindungselemente miteinander gekoppelt sein, um zu vermeiden, dass durch die unkontrolliert liegenden Leitungen Stolperfallen für einen Anwender ausgebildet werden.

**[0081]** Günstig ist es, wenn der Steuerungsanschluss am Gehäuse angeordnet oder ausgebildet ist. Insbesondere kann er quer zur Schwerkraftrichtung vom Gehäuse abgehend angeordnet oder ausgebildet sein. Die Anordnung des Steuerungsanschlusses am Gehäuse ermöglicht insbesondere auf einfache Weise eine Zugentlastung von Leitungen. Vorzugsweise steht der Steuerungsanschluss senkrecht bezogen auf die Schwerkraftrichtung vom Gehäuse ab.

**[0082]** Vorteilhaft ist es, wenn der Steuerungsanschluss bezogen auf die Schwerkraftrichtung über dem Strahlleitungsanschluss angeordnet oder ausgebildet ist. Dies ermöglicht es insbesondere, die Steuerungsverbindungsleitung erst dann mit dem Steuerungsanschluss zu koppeln, wenn die Gemischstrahlleitung bereits mit dem Strahlleitungsanschluss gekoppelt ist. So kann sichergestellt ins-

besondere werden, dass ein Gemischstrom nicht direkt aus dem Strahlleitungsanschluss austreten kann.

**[0083]** Günstigerweise ist an der Strahlpistole ein Betätigungselement angeordnet oder ausgebildet zum Aktivieren und Deaktivieren eines Gemischstroms aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets. Ein Anwender kann so beispielsweise die Strahlpistole mit der Strahldüse auf einen zu behandelnden Gegenstand richten und dann durch Betätigen des Betätigungselements einen Gemischstrom aus Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets anfordern. Dieser kann dann durch das Reinigungsgerät entsprechend geliefert werden, indem die Druckgasleitung geöffnet und die Verdichtungseinrichtung zum Herstellen von CO<sub>2</sub>-Pellets aktiviert wird.

**[0084]** Vorzugsweise umfasst das Reinigungsgerät eine Strahldüsenhalteeinrichtung zum Halten der Strahldüse in einer Lagerstellung. Dies ermöglicht es einem Anwender, die Strahldüse, insbesondere wenn diese an einer Strahlpistole mit Betätigungselement angeordnet oder ausgebildet ist, in definierter Weise am Reinigungsgerät zu lagern, wenn das Reinigungsgerät nicht benötigt wird.

**[0085]** Auf einfache und kostengünstige Weise lässt sich die Strahldüsenhalteeinrichtung ausbilden, wenn sie in das Gehäuse integriert oder an das Gehäuse angeformt ist. Beispielsweise kann die Strahldüsenhalteeinrichtung eine C-förmige Aufnahme für die Strahlpistole umfassen.

**[0086]** Die vorstehende Beschreibung umfasst somit insbesondere die nachfolgend in Form durchnummerierter Sätze definierten Ausführungsformen von Reinigungsgeräten:

1. Reinigungsgerät (10) zum Bestrahlen von zu behandelnden Oberflächen mit einem Gemischstrom aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets, umfassend eine Vorrichtung (12) zum Herstellen von CO<sub>2</sub>-Pellets aus flüssigem oder gasförmigem CO<sub>2</sub>, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (12) eine Verdichtungseinrichtung (14) zum Verdichten von CO<sub>2</sub>-Schnee zur Ausbildung der CO<sub>2</sub>-Pellets umfasst, dass das Reinigungsgerät (10) eine Antriebseinrichtung (36) mit einer Antriebswelle zum Antreiben der Verdichtungseinrichtung (14) umfasst und dass die Antriebswelle bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Reinigungsgeräts (10) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung (28) verläuft.
2. Reinigungsgerät nach Satz 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (36) einen Elektromotor (38) umfasst.
3. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass

das Reinigungsgerät (10) ein mit der Antriebseinrichtung (36) gekoppeltes Getriebe (42) umfasst und dass das Getriebe (42) antriebswirksam mit der Verdichtungseinrichtung (14) gekoppelt ist.

4. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Hauptebene (70) definiert, dass die Hauptebene (70) parallel zur Schwerkraftrichtung (28) verläuft und sich von einer Rückseite (72) zu einer Vorderseite (74) des Reinigungsgeräts (10) erstreckt, wobei die Hauptebene (70) eine Symmetrieebene (76) oder im Wesentlichen eine Symmetrieebene (76) des Reinigungsgeräts (10) definiert.

5. Reinigungsgerät nach Satz 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle in der Hauptebene (70) verläuft.

6. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdichtungseinrichtung (14) eine Vorverdichtungseinrichtung (16) und eine Hauptverdichtungseinrichtung (18) umfasst.

7. Reinigungsgerät nach Satz 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverdichtungseinrichtung (16) ausgebildet ist zum Vorverdichten von durch Entspannen von flüssigem oder unter Druck stehendem CO<sub>2</sub> erzeugten CO<sub>2</sub>-Schnees, wobei insbesondere die Vorverdichtungseinrichtung (16) in Form einer strömungsmechanischen Vorverdichtungseinrichtung (16) ausgebildet ist.

8. Reinigungsgerät nach 7, dadurch gekennzeichnet, dass die strömungsmechanische Vorverdichtungseinrichtung (16) eine Vorverdichtungskammer (46) umfasst und ausgebildet ist zum Erzeugen eines gasförmigen CO<sub>2</sub>-Stroms in der Vorverdichtungskammer (46), welcher mindestens teilweise auf eine Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer (46) ausgerichtet ist.

9. Reinigungsgerät nach Satz 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverdichtungskammer (46) einen Vorverdichtungskammereinlass (48) und einen Vorverdichtungskammerauslass (50) umfasst, wobei insbesondere die Vorverdichtungskammer (46) zwischen dem Vorverdichtungskammereinlass (48) und dem Vorverdichtungskammerauslass (50) gekrümmt ausgebildet ist.

10. Reinigungsgerät nach Satz 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorverdichtungskammereinlass (48) eine Einlasslängsachse (54)

definiert, welche quer, insbesondere senkrecht, zur Schwerkraftrichtung (28) verläuft.

11. Reinigungsgerät nach Satz 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorverdichtungskammerauslass (50) eine Auslasslängsachse (56) definiert, welche parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung (28) verläuft.

12. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorverdichtungskammerauslass (50) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) oberhalb der Hauptverdichtungseinrichtung (18) angeordnet oder ausgebildet ist.

13. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vorverdichtungseinrichtung (16) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Hauptebene (70) erstreckt.

14. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) einen CO<sub>2</sub>-Speicher (64) umfasst.

15. Reinigungsgerät nach Satz 14, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64) flüssiges CO<sub>2</sub> oder unter Druck stehendes gasförmiges CO<sub>2</sub> enthält.

16. Reinigungsgerät nach Satz 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64) in Form einer CO<sub>2</sub>-Flasche (66) ausgebildet ist, dass die CO<sub>2</sub>-Flasche (66) eine Flaschenlängsachse (68) definiert und dass die Flaschenlängsachse (68) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung (28) ausgerichtet ist, wobei insbesondere die Flaschenlängsachse (68) in der Hauptebene (70) oder nahe der Hauptebene (70) verläuft.

17. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64) symmetrisch bezogen auf die Hauptebene (70) angeordnet ist.

18. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64) mit der Verdichtungseinrichtung (14), insbesondere mit der Vorverdichtungseinrichtung (16), fluidwirksam verbunden ist.

19. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Speicherhalteeinrichtung (78) für den CO<sub>2</sub>-Speicher (64) umfasst.

20. Reinigungsgerät nach Satz 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Speicherhalteeinrichtung (78) eine Speicheraufnahme (80) für den

CO<sub>2</sub>-Speicher (64) definiert, wobei insbesondere die Speicheraufnahme (80) symmetrisch bezogen auf die Hauptebene (70) ausgebildet ist.

21. Reinigungsgerät nach Satz 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Speicherhalteeinrichtung (78) mindestens ein Sicherungselement (98) für den CO<sub>2</sub>-Speicher (64) umfasst, wobei insbesondere das mindestens eine Sicherungselement (98) in Form eines Haltebügels oder in Form eines Haltebandes (104) ausgebildet ist.

22. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverdichtungseinrichtung (16) einen CO<sub>2</sub>-Anschluss (60) umfasst, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64) mit dem CO<sub>2</sub>-Anschluss(60) über eine Verbindungsleitung (62) fluidwirksam verbunden ist und dass der CO<sub>2</sub>-Anschluss(60) von der Vorverdichtungseinrichtung (16) in einer Richtung quer, insbesondere senkrecht, bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) abstehend ausgebildet ist.

23. Reinigungsgerät nach Satz 22, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anschluss(60) und der Vorverdichtungseinrichtung (16) eine Schalteinrichtung (148) angeordnet oder ausgebildet ist zum Öffnen und Schließen einer Fluidverbindung zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anschluss(60) und der Vorverdichtungseinrichtung (16).

24. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) fahrbar ausgebildet ist und ein Fahrgestell (20) umfasst.

25. Reinigungsgerät nach Satz 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (20) mindestens drei Räder (120, 122) umfasst und dass mindestens eines der drei Räder (120, 122) lenkbar ausgebildet ist, insbesondere in Form einer Lenkrolle (128), weiter insbesondere in Form einer Lenkrolle (128) mit Feststelleinrichtung (134).

26. Reinigungsgerät nach Satz 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (20) eine Hauptachse definiert und dass zwei Räder (122) des Fahrgestells (20) in Form von zwei um die Hauptachse (138) verdrehbar angeordneten oder ausgebildeten Hauptachsenrädern (124) ausgebildet sind.

27. Reinigungsgerät nach Satz 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptachsenräder (124) einen Hauptachsenraddurchmesser (144) definieren, dass das mindestens eine lenkbar ausgebildete Rad (126) einen Lenkraddurchmesser (146) definiert und dass der

Hauptachsenraddurchmesser (144) größer ist als der Lenkraddurchmesser (146), insbesondere mindestens etwa doppelt so groß, weiter insbesondere etwa dreimal so groß.

28. Reinigungsgerät nach Satz 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (20) einen Fahrgestellrahmen (26) umfasst und dass die Hauptachsenräder (124) seitlich über den Fahrgestellrahmen (26) vorstehend angeordnet oder ausgebildet sind.

29. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Speicherhalteeinrichtung (78) derart angeordnet oder ausgebildet ist, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64) über der Hauptachse (138) positioniert ist.

30. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Flaschenlängsachse (68) die Hauptachse (138) schneidet.

31. Reinigungsgerät nach Satz 30, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine lenkbare Rad (126) unter dem Fahrgestellrahmen (26) angeordnet oder ausgebildet ist.

32. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) einen Strahlleitungsanschluss (170) umfasst zum Verbinden mit einem ersten freien Ende (172) einer Gemischstrahlleitung (174) und dass der Strahlleitungsanschluss (170) quer, insbesondere senkrecht, zur Schwerkraftrichtung (28) abstehend angeordnet oder ausgebildet ist.

33. Reinigungsgerät nach Satz 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlleitungsanschluss (170) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) höher als die Hauptachse (138) angeordnet oder ausgebildet ist.

34. Reinigungsgerät nach Satz 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlleitungsanschluss (170) und die Hauptachse (138) quer, insbesondere senkrecht, zueinander verlaufen.

35. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Strahlleitungsanschluss (170) parallel zur Hauptebene (70) erstreckt, wobei insbesondere der Strahlleitungsanschluss (170) symmetrisch bezogen auf die Hauptebene (70) ausgebildet ist.

36. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlleitungsanschluss (170) und der CO<sub>2</sub>-Anschluss (60) in voneinander linear unabhängigen Richtungen weisend angeordnet oder aus-

gebildet sind, insbesondere in entgegengesetzte Richtungen weisend.

37. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) ein Gehäuse (22) umfasst, dass das Gehäuse (22) einen Gehäuseinnenraum (24) definiert und dass die Verdichtungseinrichtung (14) mindestens teilweise, insbesondere vollständig, im Gehäuseinnenraum (24) angeordnet oder ausgebildet ist.

38. Reinigungsgerät nach Satz 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (20), insbesondere der Fahrgestellrahmen (26), das Gehäuse (22) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) von unten verschließt oder im Wesentlichen verschließt.

39. Reinigungsgerät nach Satz 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Speicherhalteeinrichtung (78) mindestens abschnittsweise an das Gehäuse (22) angeformt ist.

40. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 37 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) aus einem Kunststoff ausgebildet ist, insbesondere durch Spritzgießen oder in einem Rotationsschmelzverfahren.

41. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 37 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (22) einen Lenker (222) zum Halten und Schieben des Reinigungsgeräts (10) umfasst, wobei insbesondere der Lenker unbeweglich am Gehäuse (22) angeordnet oder ausgebildet ist.

42. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) einen CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss (180) aufweist und dass der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss (180) außen vom Gehäuse (22) abstehend angeordnet oder ausgebildet ist.

43. Reinigungsgerät nach Satz 42, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss (180) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung (28) abstehend angeordnet oder ausgebildet ist, insbesondere in Schwerkraftrichtung (28) oder entgegen der Schwerkraftrichtung (28).

44. Reinigungsgerät nach Satz 42 oder 43, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss (180) und der CO<sub>2</sub>-Anschluss (60) über eine CO<sub>2</sub>-Leitung (184) miteinander verbunden sind.

45. Reinigungsgerät nach Satz 44, dadurch gekennzeichnet, dass die CO<sub>2</sub>-Leitung (184) unflexibel oder im Wesentlichen unflexibel ausgebildet ist, insbesondere in Form eines Rohres (186), weiter insbesondere aus einem Metall.

46. Reinigungsgerät nach Satz 44 oder 45, dadurch gekennzeichnet, dass die CO<sub>2</sub>-Leitung (184) mindestens eine geschlossene Windung (188) definiert, wobei insbesondere die mindestens eine Windung (188) eine Windungsebene (190) definiert, welche quer, insbesondere senkrecht, zur Hauptebene (70) und parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung (28) verläuft.

47. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) einen Druckgasanschluss (192) zum Verbinden mit einer Druckgasquelle umfasst.

48. Reinigungsgerät nach Satz 47, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Pelletübergabeeinrichtung (156) umfasst zum Übergeben von CO<sub>2</sub>-Pellets in einen Druckgasstrom (158) und dass der Druckgasanschluss (192) fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung (156) verbunden ist.

49. Reinigungsgerät nach Satz 48, dadurch gekennzeichnet, dass die Pelletübergabeeinrichtung (156) fluidwirksam mit dem Strahlleitungsanschluss (170) verbunden ist.

50. Reinigungsgerät nach Satz 48 oder 49, dadurch gekennzeichnet, dass die Pelletübergabeeinrichtung (156) eine Dosiereinrichtung (160) umfasst zum Dosieren einer Anzahl von CO<sub>2</sub>-Pellets und/oder eines CO<sub>2</sub>-Pellet-Volumens vor dem Übergeben in den Druckgasstrom (158).

51. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 48 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Druckgasanschluss (192) und der Pelletübergabeeinrichtung (156) eine pneumatische Schalteinrichtung (198) angeordnet oder ausgebildet ist zum Öffnen und Schließen einer Fluidverbindung zwischen dem Druckgasanschluss (192) und der Pelletübergabeeinrichtung (156).

52. Reinigungsgerät nach Satz 51, dadurch gekennzeichnet, dass die pneumatische Schalteinrichtung (198) mindestens ein Druckgasventil (200) umfasst.

53. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 47 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckgasanschluss (192) im Bereich der Speicherhalteeinrichtung (78) angeordnet oder ausgebildet ist.

54. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228) zum Steuern und/oder Regeln des Reinigungs-

geräts (10), insbesondere der Verdichtungseinrichtung (14), umfasst.

55. Reinigungsgerät nach Satz 54, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228) im Gehäuse (22) angeordnet oder ausgebildet ist.

56. Reinigungsgerät nach Satz 54 oder 55, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) mindestens teilweise unterhalb der Verdichtungseinrichtung (14) und mindestens teilweise oberhalb der Verdichtungseinrichtung (14) angeordnet oder ausgebildet ist.

57. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 54 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228) ausgebildet ist zum Steuern der Verdichtungseinrichtung (14) derart, dass mechanische Eigenschaften der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets vorgebar sind.

58. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 54 bis 57, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228) eine Eingabeeinrichtung (240) umfasst zum Vorgeben der mechanischen Eigenschaften, insbesondere Dichte und/oder Größe, und/oder einer Anzahl der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets.

59. Reinigungsgerät nach Satz 58, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (240) am Gehäuse (22) angeordnet oder ausgebildet ist.

60. Reinigungsgerät nach Satz 58 oder 59, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (240) mit dem Gehäuse (22) lösbar verbindbar ausgebildet ist.

61. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 58 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (240) einen Betriebsartwahlschalter (254) umfasst zum Auswählen einer Betriebsart des Reinigungsgeräts (10).

62. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 58 bis 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (240) eine Anzeigeeinrichtung (256) umfasst zum Anzeigen eines Betriebsmodus und/oder von Betriebsparametern des Reinigungsgeräts (10).

63. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 58 bis 62, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenker (222) die die Eingabeeinrichtung (240) umgebend angeordnet oder ausgebildet ist.

64. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 58 bis 65, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (240) eine Anzeigeebene

(258) definiert und dass die Anzeigeebene (258) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) geneigt ist, insbesondere in einem Winkelbereich von etwa 30° bis etwa 60°.

65. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 58 bis 64, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlleitungsanschluss (170) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) unterhalb der Eingabeeinrichtung (240) angeordnet oder ausgebildet ist.

66. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 58 bis 65, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabeeinrichtung (240) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) oberhalb des mindestens einen lenkbaren Rads (126) angeordnet oder ausgebildet ist.

67. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach dem Oberbegriff des Satzes 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) einen Energieversorgungsanschluss (30) umfasst, insbesondere einen Stromversorgungsanschluss, zum Verbinden des Reinigungsgeräts (10) mit einem Energieversorgungsnetz, insbesondere mit einem Stromversorgungsnetz.

68. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Sätze, insbesondere nach einem der voranstehenden Sätze, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) einen CO<sub>2</sub>-Abgasauslass (202) umfasst zum Ableiten von in der Verdichtungseinrichtung (14) nicht verfestigtem oder durch Sublimation von CO<sub>2</sub>-Pellets gebildeten CO<sub>2</sub>-Gas.

69. Reinigungsgerät nach Satz 68, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass (202) fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung (156) und einem Pelletauslass der Verdichtungseinrichtung (14) verbunden ist.

70. Reinigungsgerät nach Satz 68 oder 69, dadurch gekennzeichnet, dass der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass (202) im Bereich der Speicherhalteeinrichtung (78) angeordnet oder ausgebildet ist, insbesondere bezogen auf den Strahlleitungsanschluss (170) in entgegengesetzter oder im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung weisend.

71. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 32 bis 70, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Strahldüse und eine Gemischstrahlleitung (174) umfasst und dass die Gemischstrahlleitung (174) den Strahlleitungsanschluss (170) mit der Strahldüse (178) verbindet.

72. Reinigungsgerät nach Satz 71, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Strahlpistole (206) umfasst und dass

die Strahldüse (178) an der Strahlpistole (206) angeordnet oder ausgebildet ist.

73. Reinigungsgerät nach Satz 72, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) einen elektrischen Steuerungsanschluss (216) und mindestens eine Steuerungsverbindungsleitung (214) umfasst und dass die mindestens eine Steuerungsverbindungsleitung (214) den Steuerungsanschluss (216) und die Strahlpistole (206) steuerungswirksam miteinander verbindet.

74. Reinigungsgerät nach Satz 73, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerungsanschluss (216) und die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228) steuerungswirksam miteinander verbunden sind.

75. Reinigungsgerät nach Satz 73 oder 74, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerungsanschluss (216) parallel zum Strahlleitungsanschluss (170) abstehend angeordnet oder ausgebildet ist.

76. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 73 bis 75, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerungsanschluss (216) am Gehäuse (22) angeordnet oder ausgebildet ist, insbesondere quer zur Schwerkraftrichtung (28), weiter insbesondere senkrecht zur Schwerkraftrichtung (28).

77. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 73 bis 76, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerungsanschluss (216) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) über dem Strahlleitungsanschluss (170) angeordnet oder ausgebildet ist.

78. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 72 bis 77, dadurch gekennzeichnet, dass an der Strahlpistole (206) ein Betätigungselement (210) angeordnet oder ausgebildet ist zum Aktivieren und Deaktivieren eines Gemischstroms (176) aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets.

79. Reinigungsgerät nach einem der Sätze 71 bis 78, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsgerät (10) eine Strahldüsenhalteeinrichtung (218) umfasst zum Halten der Strahldüse (178) in einer Lagerstellung.

80. Reinigungsgerät nach Satz 79, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahldüsenhalteeinrichtung (218) in das Gehäuse (22) integriert oder an das Gehäuse (22) angeformt ist, wobei insbesondere die Strahldüsenhalteeinrichtung (218) eine C-förmige Aufnahme (220) für die Strahlpistole (206) umfasst.

**[0087]** Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im

Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung. Es zeigen:

**Fig. 1:** Eine perspektivische Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts;

**Fig. 2:** eine weitere perspektivische Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 1**;

**Fig. 3:** eine weitere perspektivische Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 1**;

**Fig. 4:** eine weitere perspektivische Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 1**;

**Fig. 5:** eine Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 1** von vorn;

**Fig. 6:** eine Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 5** in Richtung des Pfeils A;

**Fig. 7:** eine Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 5** in Richtung des Pfeils B;

**Fig. 8:** eine Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 5** in Richtung des Pfeils C;

**Fig. 9:** eine Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 5** in Richtung des Pfeils D;

**Fig. 10:** eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 1**;

**Fig. 11:** eine weitere schematische perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 1**;

**Fig. 12:** eine Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 5** von oben, ähnlich **Fig. 8**, mit teilweise entferntem Gehäuse;

**Fig. 13:** eine Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 5** von oben mit vollständig abgenommenem Gehäuse;

**Fig. 14:** eine perspektivische Gesamtansicht der Anordnung aus **Fig. 13**;

**Fig. 15:** eine Teilansicht der Anordnung aus **Fig. 14** mit abgenommener Eingabeeinrichtung;

**Fig. 16:** eine vergrößerte Teilansicht der Anordnung aus **Fig. 15**;

**Fig. 17:** eine perspektivische Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 14** ohne Gehäuse;

**Fig. 18:** eine perspektivische, teilweise durchbrochene Gesamtansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Reinigungsgeräts;

**Fig. 19:** eine teilweise durchbrochene Ansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 18** von vorn;

**Fig. 20:** eine schematische perspektivische Gesamtansicht des Reinigungsgeräts aus **Fig. 18** mit abgenommenem Gehäuse und abgenommener Eingabeeinrichtung;

**Fig. 21:** eine weitere perspektivische Ansicht der Anordnung aus **Fig. 20**;

**Fig. 22:** eine weitere perspektivische Ansicht der Anordnung aus **Fig. 21** mit vom Reinigungsgerät abgenommenem CO<sub>2</sub>-Speicher; und

**Fig. 23:** eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Anordnung aus **Fig. 18**.

**[0088]** In den **Fig. 1** bis **Fig. 17** ist schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Reinigungsgeräts 10 zum Bestrahlen von zu behandelnden Oberflächen mit einem Gemischstrom aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets dargestellt. Ferner ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines Reinigungsgeräts schematisch in den **Fig. 18** bis **Fig. 23** dargestellt und ebenfalls mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Die beiden Ausführungsbeispiele unterscheiden sich nur in Details, sodass der Übersichtlichkeit wegen zur Bezeichnung identischer beziehungsweise funktional ähnlicher Komponenten identische Bezugszeichen verwendet sind.

**[0089]** Die nachfolgende Beschreibung dient der Erläuterung beider Ausführungsbeispiele. Bei Unterschieden zwischen beiden Ausführungsbeispielen sind die Unterschiede in Verbindung mit den **Fig. 1** bis **Fig. 17** im Einzelnen erläutert.

**[0090]** Das Reinigungsgerät 10 umfasst eine Vorrichtung 12 zum Herstellen von CO<sub>2</sub>-Pellets aus flüssigem oder gasförmigem CO<sub>2</sub>.

**[0091]** Die Vorrichtung 12 umfasst eine Verdichtungseinrichtung 14 zum Verdichten von CO<sub>2</sub>-Schnee zur Ausbildung von CO<sub>2</sub>-Pellets.

**[0092]** Die Verdichtungseinrichtung 14 umfasst eine Vorverdichtungseinrichtung 16 und eine Hauptverdichtungseinrichtung 18. Diese beiden Einrichtungen werden nachfolgend noch näher erläutert.

**[0093]** Ferner ist das Reinigungsgerät 10 fahrbar ausgebildet und umfasst ein Fahrgestell 20.

**[0094]** Ferner umfasst das Reinigungsgerät 10 ein Gehäuse 22, welches einen Gehäuseinnenraum 24 definiert. Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Verdichtungseinrichtung 14 im Gehäuseinnenraum 24 aufgenommen, wie dies schematisch in den **Fig. 10** bis **Fig. 12** und **Fig. 18** dargestellt ist.

**[0095]** Das Fahrgestell 20 umfasst einen Fahrgestellrahmen 26. Wie insbesondere in **Fig. 9** zu erkennen, verschließt das Fahrgestell 20 mit dem Fahrgestellrahmen 26 das Gehäuse 22 bezogen auf die durch einen Pfeil symbolisierte Schwerkraftichtung 28 von unten.

**[0096]** Das Reinigungsgerät 10 umfasst ferner einen Energieversorgungsanschluss 30 in Form eines Stromversorgungsanschlusses mit einem Anschlussstecker 34 zum Verbinden des Reinigungsgeräts 10 mit einem in den Figuren nicht dargestellten Energieversorgungsnetz, beispielsweise einem Stromversorgungsnetz. Bei dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 17** dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Energieversorgungsanschluss 30 lediglich in **Fig. 3** beispielhaft eingezeichnet.

**[0097]** Zum Antreiben der Verdichtungseinrichtung 14 umfasst das Reinigungsgerät 10 eine Antriebseinrichtung 36, die bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen einen Elektromotor 38 umfasst.

**[0098]** Die Antriebseinrichtung 36 umfasst eine in den Figuren nicht näher dargestellte Antriebswelle, die von einem zylindrischen Gehäuseteil 40 eines Getriebes 44, welches als Winkelgetriebe ausgebildet ist, schützend umgeben ist. Die Antriebswelle definiert eine Antriebswellenachse 42, welche beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des Reinigungsgeräts 10 parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftichtung 28 verläuft. Mit anderen Worten ist der Elektromotor 38 vertikal eingebaut.

**[0099]** Die Antriebseinrichtung 36 ist mit dem Getriebe 44 gekoppelt. Das Getriebe 44 ist mit seiner Abtriebswelle antriebswirksam mit der Verdichtungseinrichtung 14 gekoppelt. Die Abtriebswelle des Getriebes 44 verläuft senkrecht zur Schwerkraftichtung 28.

**[0100]** Die Vorverdichtungseinrichtung 16 des Reinigungsgeräts 10 ist ausgebildet zum Vorverdichten von CO<sub>2</sub>-Schnee, welcher sich durch Entspannen von flüssigem CO<sub>2</sub> oder durch Entspannen von unter Druck stehendem CO<sub>2</sub> bildet.

**[0101]** Die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele umfassen eine Vorverdichtungseinrichtung 16 in Form einer strömungsmechanischen Vorverdichtungseinrichtung 16. Dies bedeutet, dass der CO<sub>2</sub>-Schnee allein durch eine räumlich definierte geführte Strömung von CO<sub>2</sub>-Gas ausgebildet und vorverdichtet wird.

**[0102]** Die strömungsmechanische Vorverdichtungseinrichtung 16 umfasst eine Vorverdichtungskammer 46. Die Vorverdichtungskammer 46 umfasst einen Vorverdichtungskammereinlass 48 und einen Vorverdichtungskammerauslass 50. Zwischen dem Vorverdichtungskammereinlass 48 und dem Vorverdichtungskammerauslass 50 ist die Vorverdichtungskammer 46 gekrümmt ausgebildet. Die Vorverdichtungskammer 46 umfasst ein gekrümmtes Rohr 52.

**[0103]** Der Vorverdichtungskammereinlass 48 definiert eine Einlasslängsachse 54. Der Vorverdichtungskammerauslass 50 definiert eine Auslasslängsachse 56. Die Einlasslängsachse 54 und die Auslasslängsachse 56 schließen zwischen sich einen Krümmungswinkel 58 ein, welcher bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen etwa 90° beträgt.

**[0104]** Das Rohr 52 ist derart angeordnet, dass die Einlasslängsachse 54 quer, insbesondere senkrecht, zur Schwerkraftrichtung 28 verläuft. Die Auslasslängsachse 56 verläuft dagegen parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung 28.

**[0105]** Der Vorverdichtungskammerauslass 50 ist bezogen auf die Schwerkraftrichtung 28 oberhalb beziehungsweise über der Hauptverdichtungseinrichtung 18 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Die Vorverdichtungseinrichtung 16 umfasst einen CO<sub>2</sub>-Anschluss 60. Der CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 ist über eine Verbindungsleitung 62 fluidwirksam mit einem CO<sub>2</sub>-Speicher 64 verbunden. Der CO<sub>2</sub>-Speicher 64 enthält flüssiges CO<sub>2</sub>, vorausgesetzt der Druck im CO<sub>2</sub>-Speicher 64 ist höher als 5,2 bar. Bei niedrigerem Druck im CO<sub>2</sub>-Speicher 64 ist das enthaltene CO<sub>2</sub> gasförmig.

**[0106]** Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen ist der CO<sub>2</sub>-Speicher 64 in Form einer CO<sub>2</sub>-Flasche 66 ausgebildet, welche eine Flaschenlängsachse 68 definiert, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Reinigungsgeräts 10, also insbesondere bei einer Ausrichtung, wie sie in den Figuren dargestellt ist, parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung 28 ausgerichtet ist.

**[0107]** An dieser Stelle sei angemerkt, dass das Reinigungsgerät 10 eine Hauptebene 70 definiert, welche parallel zur Schwerkraftrichtung 28 verläuft und sich von einer Rückseite 72 zu einer Vorderseite 74 des Reinigungsgeräts 10 erstreckt. Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen definiert die Hauptebene 70 im Wesentlichen eine Symmetrieebene 76 des Reinigungsgeräts 10. Dies bedeutet, dass das Reinigungsgerät 10 mindestens teilweise symmetrisch, nämlich spiegelsymmetrisch, bezogen auf die Symmetrieebene 76 ausgebildet ist. Beispielsweise ist das Gehäuse 22 im Wesentlichen symmetrisch zur Symmetrieebene 76 und damit auch zur Hauptebene 70 ausgebildet.

**[0108]** Wie in den Figuren gut zu erkennen, verläuft die Antriebswellenachse 72 der Antriebswelle der Antriebseinrichtung 36 in der Hauptebene 70. Die Antriebseinrichtung 36 ist zudem nahe der Rückseite 72 in Schwerkraftrichtung 28 oberhalb des Fahrgestellrahmens 26 positioniert.

**[0109]** Auch die Flaschenlängsachse 68 des CO<sub>2</sub>-Speichers 64 ist in der Hauptebene 70 beziehungsweise nahe derselben verlaufend positioniert. Wie in den Figuren gut zu erkennen, ist der CO<sub>2</sub>-Speicher 64 bezogen auf die Hauptebene 70 symmetrisch angeordnet, und zwar an der Rückseite 72 des Reinigungsgeräts 10.

**[0110]** Ferner erstreckt sich das von der Vorverdichtungseinrichtung 16 umfasste Rohr 52 parallel beziehungsweise im Wesentlichen parallel zur Hauptebene 70. Der Vorverdichtungskammereinlass 48 weist in Richtung der Rückseite 72, mithin also in Richtung auf den CO<sub>2</sub>-Speicher 64 hin.

**[0111]** Für den CO<sub>2</sub>-Speicher 64 ist am Reinigungsgerät 10 eine Speicherhalteeinrichtung 78 vorgesehen. Die Speicherhalteeinrichtung 78 definiert eine Speicheraufnahme 80 für den CO<sub>2</sub>-Speicher 64. Die Speicheraufnahme 80 ist symmetrisch bezogen auf die Hauptebene 70 ausgebildet und von der Rückseite 72 nach hinten weg weisend geöffnet. Die Speicherhalteeinrichtung 78 ist abschnittsweise an das Gehäuse 22 angeformt. Sie umfasst eine obere Ausnehmung 82 und eine untere Ausnehmung 84.

**[0112]** Die beiden Ausnehmungen 82 und 84 sind bezogen auf die Schwerkraftrichtung 28 voneinander beabstandet ausgebildet. Die untere Ausnehmung 84 ist etwas oberhalb des Fahrgestellrahmens 26 positioniert. Die obere Ausnehmung 82 erstreckt sich ausgehend von einer Oberseite 86 des Gehäuses etwas in Schwerkraftrichtung 28 auf die untere Ausnehmung 84 hin. Die beiden Ausnehmungen 82 und 84 definieren zueinander fluchtende hohlzylindrische Wandflächen 88 beziehungsweise 90 mit einem Krümmungsradius, welcher wenig größer ist als ein Krümmungsradius der CO<sub>2</sub>-Flasche 66 bezogen auf deren Flaschenlängsachse 68, sodass eine äußere zylindrische Wandfläche 92 der CO<sub>2</sub>-Flasche 66 bei bestimmungsgemäßer Positionierung des CO<sub>2</sub>-Speichers 64 in der Speicherhalteeinrichtung 78 die Wandflächen 88 und 90 berührt.

**[0113]** Die Speicherhalteeinrichtung 78 umfasst ferner eine Trägerplatte 94, die sich vom Fahrgestellrahmen 26 nach hinten weg erstreckt und eine ebene Aufstandsfläche 96 für den CO<sub>2</sub>-Speicher 64 definiert.

**[0114]** Die Speicherhalteeinrichtung 78 umfasst ferner Sicherungselemente 98 für den CO<sub>2</sub>-Speicher 64. Bei dem Ausführungsbeispiel des Reinigungsgeräts 10 gemäß den **Fig. 18** bis **Fig. 23** sind zwei Sicherungselemente 98 vorgesehen, welche freie Enden 100 beziehungsweise 102 von nach hinten abstehenden und die Ausnehmungen 82 und 84 begrenzenden Vorsprüngen miteinander verbinden. Die Sicherungselemente 98, wie sie schematisch in

**Fig. 22** dargestellt sind, umfassen jeweils zwei von den Enden 100 beziehungsweise 102 sich weg erstreckende Bandabschnitte 106 und 108, die über ein Verschlusselement 110 miteinander in Eingriff stehen, sodass die CO<sub>2</sub>-Flasche 66, wenn sie in die Speicheraufnahme 80 eingesetzt ist, teilweise von den Wandflächen 88 beziehungsweise 90 und teilweise von den Haltebändern 104 mit ihren beiden Bandabschnitten 106 und 108 vollständig umschlossen ist. Das Verschlusselement 110 ermöglicht es, die beiden Bandabschnitte 106 und 108 relativ zueinander zu verspannen, um so den CO<sub>2</sub>-Speicher 64 sicher am Reinigungsgerät 10 festzulegen.

**[0115]** Bei dem Ausführungsbeispiel 18 bis 23 sind die beiden oberen Vorsprünge, welche die Wandfläche 88 teilweise definieren, jeweils von den freien Enden 100 her mit einem Schlitz 112 versehen. Auf diese Weise werden zwei von den Enden 100 abstehende Vorsprünge 114 beziehungsweise 116 ausgebildet, über die jeweils ein ringförmiges Gummiband 118 gespannt ist. In die beiden Schlitze 112 können insbesondere Schläuche oder Kabel des Reinigungsgeräts 10 eingelegt und mit den Gummibändern 110 gesichert werden.

**[0116]** Das Fahrgestell 20 umfasst bei den beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen jeweils mindestens drei Räder 120, 122, nämlich zwei Räder 120 in Form von Hauptachsenrädern 124 und zwei Räder 122 in Form von zwei lenkbaren Rädern 126. Die lenkbaren Räder 126 sind unter dem Fahrgestellrahmen 26 angeordnet, und zwar nahe der Vorderseite 74 des Reinigungsgeräts 10.

**[0117]** Die lenkbaren Räder 126 sind in Form von Lenkrollen 128 ausgebildet. Die Lenkrollen 128 sind jeweils um eine Rollenachse 130, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Reinigungsgeräts 10 quer, nämlich senkrecht zur Schwerkraftrichtung 28 verläuft, drehbar. Ferner können die Lenkrollen 128 jeweils um eine Lenkachse 132, die parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung 28 verläuft, verdreht werden.

**[0118]** Die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele der Reinigungsgeräte 10 umfassen ferner zwei Feststelleinrichtungen 134, die mit den Lenkrollen 128 zusammenwirken und in Form von handelsüblichen Rollenfeststellern 136 ausgebildet sind. Durch Verschwenken derselben um eine Achse parallel zur jeweiligen Rollenachse 130 können so die Lenkrollen 128 blockiert werden, und zwar hinsichtlich einer Verdrehung um ihre jeweiligen Rollenlängsachse 130. Bei betätigter Feststelleinrichtung 130 kann das Reinigungsgerät 10 nicht mehr bewegt werden. Es ist so gegen ein Wegrollen gesichert.

**[0119]** Die zwei Hauptachsenräder 124 des Fahrgestells 20 sind um eine gemeinsame Hauptachse 138 verdrehbar angeordnet. Die Hauptachse 138 verläuft etwas oberhalb der Trägerplatte 94, die einen Teil des Fahrgestellrahmens 26 bildet. Wie insbesondere gut in **Fig. 13** zu erkennen, ist die Speicherhalteeinrichtung 78 derart angeordnet beziehungsweise ausgebildet, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher 64 über der Hauptachse 138 positioniert ist. Optimal positioniert ist die CO<sub>2</sub>-Flasche 66 am Reinigungsgerät 10 dann, wenn ihre Flaschenlängsachse 68 die Hauptachse 138 schneidet.

**[0120]** Die zwei Hauptachsenräder 124 sind auf voneinander weg weisenden Seiten des Reinigungsgeräts 10 seitlich über den Fahrgestellrahmen 26 vorstehend angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Eine Spurweite 140 der Hauptachsenräder 124 ist deutlich größer als eine Spurweite 142 der lenkbaren Räder 126. Die Spurweite 142 ist schematisch in **Fig. 13** eingezeichnet. Sie definiert einen Abstand von Mittelebenen der beiden Lenkrollen 128, wenn diese mit ihren Rollenachsen 130 parallel zur Hauptachse 138 ausgerichtet sind. Bei den in Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Spurweite 140 mehr als 50% größer als die Spurweite 142.

**[0121]** Die zwei Hauptachsenräder 124 definieren einen Hauptachsenraddurchmesser 144. Die lenkbaren Räder 126 definieren einen Lenkraddurchmesser 146. Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen der Reinigungsgeräte 10 ist der Hauptachsenraddurchmesser 144 größer als der Lenkraddurchmesser 146, und zwar mehr als doppelt so groß, nämlich etwa dreimal so groß.

**[0122]** Zum Erzeugen von in den Figuren nicht dargestellten CO<sub>2</sub>-Pellets wird dem CO<sub>2</sub>-Speicher 64 vorzugsweise flüssiges CO<sub>2</sub> entnommen und durch die Verbindungsleitung 62 zum CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 geleitet. Der CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 steht von der Vorverdichtungseinrichtung 16 in einer Richtung quer, nämlich senkrecht, bezogen auf die Schwerkraftrichtung 28 ab. Mithin steht der CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 in Richtung der Einlasslängsachse 54 nach hinten, also in Richtung auf den CO<sub>2</sub>-Speicher 64 hinweisend, ab.

**[0123]** Zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 und der Vorverdichtungseinrichtung 16 ist eine Schalteinrichtung 148 angeordnet beziehungsweise ausgebildet zum Öffnen und Schließen der Fluidverbindung zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 und dem Vorverdichtungskammereinlass 48 der Vorverdichtungseinrichtung 16.

**[0124]** Im Bereich des Vorverdichtungskammereinlasses 48 ist eine in den Figuren nicht eingezeichnete Entspannungsdüse angeordnet, durch die hindurch das flüssige CO<sub>2</sub> strömt, wenn die Schalteinrichtung 148 die Fluidverbindung zwischen dem

CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 und der Vorverdichtungseinrichtung 16 öffnet. Die Schalteinrichtung 148 ist beispielsweise in Form eines mittels eines Magnetantriebs betätigbaren Ventils 150 ausgebildet.

**[0125]** Beim Einströmen in die Vorverdichtungskammer 46 entspannt sich das unter Druck stehende CO<sub>2</sub>, kühlt dabei ab und bildet CO<sub>2</sub>-Schnee, welcher sich bei entsprechender Ausrichtung der Entspannungsdüse auf einer Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer 46 niederschlägt. Die Entspannungsdüse ist bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen derart ausgebildet, dass der aus ihr austretende CO<sub>2</sub>-Strom spiralförmig in die Vorverdichtungskammer 46 hinein und durch diese hindurch strömt, um so eine hohe Auftreffwahrscheinlichkeit des sich bildenden CO<sub>2</sub>-Schnees auf der Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer 46 zu erreichen.

**[0126]** Der sich sukzessive auf der Innenwandfläche der Vorverdichtungskammer 46 ablagernde CO<sub>2</sub>-Schnee verdichtet sich dabei etwas, sodass vorverdichteter CO<sub>2</sub>-Schnee auf der Innenwandfläche agglomeriert. Der CO<sub>2</sub>-Strom in die Vorverdichtungskammer hinein dient jedoch nicht nur zur Bildung von CO<sub>2</sub>-Schnee, sondern auch zur Förderung des gebildeten CO<sub>2</sub>-Schnees zum Vorverdichtungskammerauslass 58 hin.

**[0127]** Der Vorverdichtungskammerauslass 50 ist direkt fluidwirksam verbunden mit einem Einlass der Hauptverdichtungseinrichtung 18. Der CO<sub>2</sub>-Schnee fällt insbesondere mit Unterstützung der Schwerkraft in die Hauptverdichtungseinrichtung 18 hinein, nämlich zwischen zwei um Verdichterradachsen 154 rotierbare Verdichterradhülsen, die mit Außenverzahnungen versehen und miteinander kämmend angeordnet sind. Die Verdichterradhülsen sind antriebswirksam mit dem Getriebe 42 gekoppelt und können somit durch Aktivieren der Antriebseinrichtung 36 in Drehung versetzt werden.

**[0128]** Zwischen den Zähnen der Verdichterradhülsen sind jeweils am Zahngrund Durchbrechungen in den Verdichterradhülsenwänden ausgebildet, durch die hindurch der von der Vorverdichtungskammer 46 zugeführte CO<sub>2</sub>-Schnee nach Art einer Matrizie hindurch gepresst wird und in einen Verdichterröhleninnenraum gelangt.

**[0129]** Nicht dargestellt sind in den Figuren ferner Abstreifelemente, die von einem freien, dem Getriebe 46 abgewandten Ende in die Verdichterradhülsen, nämlich in den von diesen definierten Innenraum hineinragen und durchgepresste CO<sub>2</sub>-Stränge abstreifen, so dass CO<sub>2</sub>-Pellets definierter Länge gebildet werden.

**[0130]** Die Abstreifelemente sind zudem derart ausgebildet und angeordnet, dass sie die CO<sub>2</sub>-Pellets aus dem Innenraum der Verdichterradhülsen zu deren freien Enden hin fördern, so dass die CO<sub>2</sub>-Pellets aus den Verdichterradhülsen herausfallen in einen Sammeltrichter, welcher zwischen der Hauptverdichtungseinrichtung 18 und einer Pelletübergabeeinrichtung 156 des Reinigungsgeräts 10 angeordnet ist.

**[0131]** Die Pelletübergabeeinrichtung 156 ist ausgebildet zum Übergeben von CO<sub>2</sub>-Pellets in einen Druckgasstrom 158. Die Pelletübergabeeinrichtung 156 umfasst eine Dosiereinrichtung 160 zum Dosieren einer Anzahl der CO<sub>2</sub>-Pellets beziehungsweise eines CO<sub>2</sub>-Pellet-Volumens vor dem Übergeben in den Druckgasstrom 158.

**[0132]** Die Dosiereinrichtung 160 umfasst ein Dosierscheibe 162, die um eine parallel zur Schwerkraftrichtung 28 verlaufende Rotationsachse 164 rotiert. Zum Antreiben der Pelletübergabeeinrichtung 156, insbesondere zum Rotieren der Dosierscheibe 162, dient eine weitere Antriebseinrichtung 165 in Form eines Elektromotors 167. Dieser ist, ähnlich wie die Antriebseinrichtung 36 mit seiner Antriebswelle vertikal ausgerichtet. Die Antriebseinrichtung 165 ist unterhalb der Dosierscheibe 162 und von vorne gesehen, also in Richtung auf die Vorderseite 74 des Reinigungsgeräts 10, rechts der Hauptebene 70 positioniert.

**[0133]** Die Dosierscheibe 162 umfasst eine Mehrzahl von Dosieraufnahmen, in welchen jeweils eine begrenzte Anzahl von CO<sub>2</sub>-Pellets beziehungsweise ein definiertes CO<sub>2</sub>-Pellet-Volumen aufnehmbar ist. Eine entgegen der Schwerkraftrichtung weisende Oberseite der Dosierscheibe 162 ist unter einem Auslass des Sammeltrichters angeordnet, so dass aus diesem CO<sub>2</sub>-Pellets sukzessive in die Dosieraufnahmen der Dosierscheibe 162 hineinfallen können.

**[0134]** Räumlich versetzt ist an der Dosiereinrichtung 160 ein Gasdurchlass angeordnet, welcher stromabwärts einen Dosierauslass 166 der Dosiereinrichtung 160 definiert, welcher über eine Verbindungsleitung 168 mit einem Strahlleitungsanschluss 170 des Reinigungsgeräts 10 fluidwirksam verbunden ist. Mithin ist also die Pelletübergabeeinrichtung 156 fluidwirksam mit dem Strahlleitungsanschluss 170 verbunden.

**[0135]** Die Verbindungsleitung 168 erstreckt sich direkt unterhalb der Dosiereinrichtung 160 parallel zur Schwerkraftrichtung 28 und verläuft dann in einem Bogen bis zu einem Endabschnitt, welcher senkrecht zur Schwerkraftrichtung 28 verläuft. Der Endabschnitt endet am Strahlleitungsanschluss 170. In der beschriebenen Weise steht der Strahlei-

tungsanschluss 170, quer, nämlich senkrecht, zur Schwerkraftrichtung 28 aus dem Gehäuse 22 vor.

**[0136]** Der Strahlleitungsanschluss 170 ist ausgebildet, um mit einem ersten freien Ende 172 einer schematisch in **Fig. 23** gestrichelt eingezeichneten Gemischstrahlleitung 174, mit welcher ein Gemischstrom 176, welcher gebildet wird durch den Druckgasstrom 148 und in diesen von der Dosiereinrichtung 160 übergebene CO<sub>2</sub>-Pellets, zu einer Strahldüse 178 geleitet wird. Aus der Strahldüse 178 tritt der Gemischstrom 176 aus und bildet einen Gemischstrahl 208, der auf eine zu behandelnde Oberfläche gerichtet werden kann.

**[0137]** Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Strahlleitungsanschluss 170 bezogen auf die Schwerkraftrichtung 28 höher als die Hauptachse 138 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Ferner verlaufen der Strahlleitungsanschluss 170 und die Hauptachse 138 quer, nämlich senkrecht, zueinander. Ferner verläuft der Strahlleitungsanschluss 170 parallel zur Hauptebene 70. Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Strahlleitungsanschluss 170 zudem symmetrisch bezogen auf die Hauptebene 70 ausgebildet.

**[0138]** Überdies weisen der Strahlleitungsanschluss 170, welcher sich von der Vorderseite 74 des Reinigungsgeräts 10 weg erstreckt, und der CO<sub>2</sub>-Anschluss 60, welcher sich nach hinten in Richtung auf den CO<sub>2</sub>-Speicher 64 hin erstreckt, in entgegengesetzte Richtungen.

**[0139]** Bei dem Ausführungsbeispiel des Reinigungsgeräts 10 der **Fig. 1** bis **Fig. 17** verbindet die Verbindungsleitung 62 den CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 mit dem CO<sub>2</sub>-Speicher 64 direkt. Die Verbindungsleitung 62 ist in Form eines Metallwellschlauchs ausgebildet.

**[0140]** Beim Ausführungsbeispiel des Reinigungsgeräts 10 gemäß den **Fig. 18** bis **Fig. 23** ist am Reinigungsgerät 10 zusätzlich ein CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss 180 vorgesehen. Dieser steht von der Oberseite 86 des Gehäuses 22 ab und ist über die Verbindungsleitung 62, auch hier in Form eines Metallwellschlauchs ausgebildet, mit dem CO<sub>2</sub>-Speicher 64, nämlich einem Flaschenanschluss 182 desselben, fluidwirksam verbunden.

**[0141]** Der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss 180 ist parallel zur Schwerkraftrichtung 28 ausgerichtet. Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 18** bis **Fig. 23** weist der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss 180 entgegen der Schwerkraftrichtung 28.

**[0142]** Der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss 180 und der CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 sind über eine CO<sub>2</sub>-Leitung 184 fluidwirksam miteinander verbunden. Die CO<sub>2</sub>-Lei-

tung 184 ist in Form eines Rohres 186, nämlich eines Metallrohrs, ausgebildet und daher grundsätzlich unflexibel beziehungsweise im Wesentlichen unflexibel. Um hier eine gewisse Elastizität und einen Ausgleich von Vibrationen des Reinigungsgeräts 10 beim Betreiben desselben zu ermöglichen, ist die CO<sub>2</sub>-Leitung 184 derart geformt, dass sie mindestens eine vollständige Windung 188, auch als geschlossene Windung 188 bezeichnet, aufweist. So kann die CO<sub>2</sub>-Leitung 184, ähnlich wie ein spiralförmig gewundenes Federelement, Vibrationen zwischen dem CO<sub>2</sub>-Anschluss 60 und dem CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss 180 beim Betrieb des Reinigungsgeräts 10 bis zu einem gewissen Grad ausgleichen. Durch die vorgesehene Windung 188 wird der CO<sub>2</sub>-Leitung 184 also eine gewisse Flexibilität verliehen.

**[0143]** Die Windung 188 definiert eine Windungsebene 190. Bei dem in den **Fig. 18** bis **Fig. 23** schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel eines Reinigungsgeräts 10 verläuft die Windungsebene 190 quer, nämlich senkrecht, zur Hauptebene 70 und parallel zur Schwerkraftrichtung 28.

**[0144]** Am Reinigungsgerät 10 ist ferner ein Druckgasanschluss 192 vorgesehen, welcher ausgebildet ist zum Verbinden mit einer in den Figuren nicht dargestellten Druckgasquelle. Dabei kann es sich beispielsweise um einen Kompressor handeln oder um einen Druckluftanschluss eines Druckluftnetzes, wie es beispielsweise in Werkstätten oder Fabriken genutzt wird.

**[0145]** Der Druckgasanschluss 192 ist fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung 126 verbunden. Hierfür dient eine Druckgasleitung 194, welche den vom Reinigungsgerät 10 nach hinten weisend und benachbart der Trägerplatte 94 angeordneten Druckgasanschluss 192 mit einem Druckgaseinlass 196 der Pelletübergabeeinrichtung 156 verbindet. Mithin ist also der Druckgasanschluss 192 im Bereich der Speicherhalteeinrichtung 78 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Durch die Druckgasleitung 194 wird der Druckgasstrom 158 von der Druckgasquelle zur Pelletübergabeeinrichtung 156, durch diese hindurch und zum Strahlleitungsanschluss 170 geleitet.

**[0146]** Zwischen dem Druckgasanschluss 192 und der Pelletübergabeeinrichtung 156 ist eine Schalteinrichtung 198 angeordnet beziehungsweise ausgebildet, um die durch die Druckgasleitung 194 hergestellte Fluidverbindung zwischen dem Druckgasanschluss 192 und der Pelletübergabeeinrichtung 156 wahlweise zu öffnen und zu schließen. Die Schalteinrichtung 198, im vorliegenden Fall auch als pneumatische Schalteinrichtung 198 bezeichnet, umfasst ein Druckgasventil 200. Dieses ist elektromagnetisch betätigbar ausgebildet.

**[0147]** Das Reinigungsgerät 10 umfasst ferner einen CO<sub>2</sub>-Abgasauslass 102. Er dient zum Ableiten von CO<sub>2</sub>-Gas, welches als Abgas in der Verdichtungseinrichtung 14 in Form von nicht verfestigtem CO<sub>2</sub>-Gas anfällt oder durch Sublimation von CO<sub>2</sub>-Pellets entsteht.

**[0148]** Der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass 202 ist fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung 156 und einem Pelletauslass der Verdichtungseinrichtung 14 fluidwirksam verbunden, und zwar mittels einer Abgasleitung 204.

**[0149]** Der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass 202 ist im Bereich der Speicherhalteeinrichtung 78 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Er weist in eine bezogen auf den Strahlleitungsanschluss 170 entgegengesetzte Richtung, mithin also vom Reinigungsgerät 10 nach hinten weg. Der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass 202 und der Druckgasanschluss 192 sind beidseits des CO<sub>2</sub>-Speichers 64 zwischen dem CO<sub>2</sub>-Speicher 64 und einem der Hauptachsenräder 124 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Bei einem Ausführungsbeispiel sind der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass 202 und der Druckgasanschluss 192 symmetrisch bezogen auf die Hauptebene 70 angeordnet beziehungsweise ausgebildet.

**[0150]** Die bereits erwähnte Strahldüse 178 des Reinigungsgeräts 10 ist als Teil einer Strahlpistole 206 ausgebildet. Der Gemischstrom 176 wird aus der Düse 178 als Gemischstrahl 208, welcher durch das als Trägergas dienende Druckgas und von diesem geförderte CO<sub>2</sub>-Pellets gebildet wird, abgegeben.

**[0151]** Die Strahlpistole 206 umfasst ein Betätigungselement 210 in Form eines Auslösehebels 212, mit dem ein Anwender die Schalteinrichtung 198 aktivieren beziehungsweise deaktivieren kann, um die durch die Druckgasleitung 194 hergestellte Fluidverbindung zwischen dem Druckgasanschluss 192 und der Pelletübergabeeinrichtung 156 wahlweise zu öffnen und zu schließen. Auf diese Weise kann mit der Strahlpistole 206 der Gemischstrahl 176 abgegeben oder unterbrochen werden. Durch Verschwenken des Auslösehebels 212 durch eine Bedienperson wird die Schalteinrichtung 198 betätigt. Die Unterbrechung des Gemischstroms 176 erfolgt also nicht durch Schließen eines Ventils an der Strahlpistole 206, sondern durch Schließen der Schalteinrichtung 198. Die Strahlpistole 206 umfasst ein offenes Strahlrohr, welches zur Strahldüse 178 führt.

**[0152]** Das Betätigungselement 210 ist steuerungs- wirksam mittels einer Steuerungsverbindungsleitung 214 mit einem elektrischen Steuerungsanschluss 216 des Reinigungsgeräts 10 verbunden.

**[0153]** Der Steuerungsanschluss 216 ist parallel zum Strahlleitungsanschluss 170 vom Reinigungsgerät 10 nach vorne abstehend angeordnet beziehungsweise ausgebildet.

**[0154]** Der Steuerungsanschluss 216 ist ferner am Gehäuse 220 angeordnet beziehungsweise ausgebildet und verbleibt an diesem, wenn das Gehäuse 22 vom Fahrgestell 20 abgenommen wird, beispielsweise zu Wartungs- oder Reparaturzwecken. Der Steuerungsanschluss 216 steht bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen quer, nämlich senkrecht, zur Schwerkraftrichtung 28 vom Gehäuse 22 ab.

**[0155]** Ferner ist der Steuerungsanschluss 216 bezogen auf die Schwerkraftrichtung 28 über beziehungsweise oberhalb des Strahlleitungsanschlusses 170 angeordnet oder ausgebildet.

**[0156]** Das Reinigungsgerät 10 umfasst ferner eine Strahldüsenhalteeinrichtung 218 zum Halten der Strahldüse 178 beziehungsweise der Strahlpistole 206 in einer Lagerstellung. Die Strahldüsenhalteeinrichtung 218 ist bei beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen in das Gehäuse 22 integriert. Beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **Fig. 17** ist eine von vorn und oben zugängliche Pistolenaufnahme 220 ausgebildet. Beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 18** bis **Fig. 23** ist am Gehäuse 22 eine C-förmige, seitlich abstehende Pistolenaufnahme 220 für die Strahlpistole 206 angeformt, in die die Strahlpistole 206 eingehängt werden kann, wenn sie nicht benötigt wird.

**[0157]** Die Gehäuse 22 der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele sind aus einem Kunststoff ausgebildet. Zu ihrer Herstellung wird aufgrund der Größe und Komplexität ihrer Form ein Rotations-schmelzverfahren eingesetzt.

**[0158]** Damit eine Bedienperson das Reinigungsgerät 10 auf einfache Weise bewegen kann, umfasst es einen Lenker 222. Dieser ist in Form eines nach vorne unten geöffneten, im Wesentlichen C-förmigen Wulstes 224 unbeweglich am Gehäuse angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Eine Bedienperson kann so an parallel zueinander verlaufenden seitlichen Lenkerabschnitten 226 des Wulsts 224 mit jeweils einer Hand angreifen und so das Reinigungsgerät 10 komfortabel schieben und aufgrund der vorgesehenen lenkbaren Räder 126 auch in jede beliebige Richtung drehen und bewegen.

**[0159]** Das Reinigungsgerät 10 umfasst ferner eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 228 zum Steuern und/oder Regeln des Reinigungsgeräts 10. Insbesondere dient sie zum Steuern und/oder Regeln der Verdichtungseinrichtung 14. Die Steuer-

ungs- und/oder Regelungseinrichtung 228 ist im Gehäuseinnenraum 24 angeordnet.

**[0160]** Die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 228 umfasst insbesondere Komponenten, die unter Hochspannung, insbesondere Netzspannung stehen. Diese sind in einem separaten Steuerungskasten 230 bezogen auf die Schwerkrafttrichtung 28 unterhalb der Verdichtungseinrichtung 14 angeordnet. Im Steuerungskasten 230 sind insbesondere Schaltschütze für die Antriebseinrichtung 36 angeordnet. Der Steuerungskasten 230 mit dem Stromversorgungsanschluss 32 verbunden.

**[0161]** Am Gehäuse ist von oben vorne her eine Steuerungsaufnahme 232 ausgebildet, in welcher Niederspannungskomponenten der Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 228, insbesondere die elektronische Steuerschaltung 234 des Reinigungsgeräts 10, aufgenommen sind. Die Steuerschaltung 234 ist oberhalb der Verdichtungseinrichtung 14 angeordnet.

**[0162]** Die Steuerungsaufnahme 232 weist eine nach vorne oben weisende Öffnung 236 auf, welche mit einer Verschlussplatte 238 verschlossen ist. Die Verschlussplatte 238 ist abnehmbar und bildet einen Teil einer Eingabeeinrichtung 240 des Reinigungsgeräts 10. Die Eingabeeinrichtung 240 ist in der beschriebenen Weise am Gehäuse 22 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Sie ist insbesondere mit dem Gehäuse 22 lösbar verbindbar, um für Wartungs- und Reparaturzwecke die Steuerungsaufnahme 232 freizugeben, um Zugriff auf die Steuerschaltung 234 zu erhalten.

**[0163]** Zwei Steuerleitungen 242 und 244 weisen an freien Enden Steckverbinder 246 beziehungsweise 248 auf, die mit an der Steuerschaltung 234 angeordneten Steckkupplungen 250 beziehungsweise 252 kraft- und/oder formschlüssig in Eingriff bringbar sind, um eine steuerungswirksame Verbindung zwischen der Steuerschaltung 234 einerseits und elektrischen Komponenten des Reinigungsgeräts 10, insbesondere den Hochspannungskomponenten im Steuerungskasten 230, herzustellen.

**[0164]** Um Wartungsarbeiten am Reinigungsgerät 10 zu erleichtern, lassen sich die im Betrieb miteinander in Eingriff stehenden Steckverbinder 246 und 248 von den korrespondierenden Steckkupplungen 250 beziehungsweise 252 trennen, um das Gehäuse 22 vollständig vom Fahrgestell 20 abnehmen zu können. Für diese Trennung ist insbesondere das Abnehmen der Verschlussplatte 238 vom Gehäuse 22 erforderlich.

**[0165]** Die Eingabeeinrichtung 240 umfasst einen Betriebsartwahlschalter 254, der zum Auswählen einer Betriebsart des Reinigungsgeräts 10 dient.

Der Betriebsartwahlschalter 254 dient bei dem in den **Fig. 18** bis **Fig. 23** dargestellten Ausführungsbeispiel dazu eine gewünschte Pelletmenge im Gemischstrom 176 und damit auch im Gemischstrahl 208 vorzugeben, nämlich „wenig“, „mittel“ beziehungsweise „viel“, indem der Betriebsartwahlschalter 254 in die entsprechende Stellung gebracht wird. Die gewünschte Pelletmenge ist neben dem Betriebsartwahlschalter 254 durch entsprechende Symbole angezeigt.

**[0166]** Optional umfasst die Eingabeeinrichtung 240 eine Anzeigeeinrichtung 256 zum Anzeigen eines Betriebsmodus und/oder von Betriebsparametern und/oder Fehlermeldungen des Reinigungsgeräts 10.

**[0167]** Die Anzeigeeinrichtung 256 umfasst bei einem Ausführungsbeispiel mehrere Anzeigeelemente 278 und 280. Das Anzeigeelement 278 ist in Form einer LCD-Anzeige ausgebildet, die insbesondere einen Betriebsdruck in der Druckgasleitung, Betriebsstunden, Strahlzeiten und dergleichen anzeigt. Neben der LCD-Anzeige sind Symbole der Betriebsparameter angeordnet, die mit der LCD-Anzeige angezeigt werden. Auf diese Weise kann ein Anwender den auf der LCD-Anzeige angezeigten Wert direkt dem jeweiligen Betriebsparameter zuordnen.

**[0168]** Das Anzeigeelement 280 umfasst mehrere Felder mit jeweils entweder einem Statussymbol oder einem Fehlersymbol. Diese entsprechen einem Betriebsstatus beziehungsweise einem Fehlerstatus des Reinigungsgeräts 10. Den mehreren Feldern sind jeweils eine oder mehrere Leuchtdioden zur Hinterleuchtung zugeordnet. Tritt ein Fehler beim Betrieb des Reinigungsgeräts 10 auf, der einem der Fehlersymbole entspricht, wird die zugeordnete Leuchtdiode aktiviert und zeigt einem Anwender auf diese Weise an, dass ein Fehler und welcher Fehler aufgetreten ist. Die Leuchtdioden können abhängig vom Fehler konstant leuchten oder blinken, so dass mehrere Informationen alternativ anzeigbar sind. In analoger Weise werden dem Anwender mit dem Anzeigeelement unterschiedliche Betriebszustände des Reinigungsgeräts 10 angezeigt.

**[0169]** Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen umgibt der Lenker 222 die Eingabeeinrichtung 240. Der Wulst 224 umgibt somit die Öffnung 236.

**[0170]** Für eine optimale Bedienung des Reinigungsgeräts 10 ist die Eingabeeinrichtung 240 am Gehäuse 22 geneigt angeordnet. Die Eingabeeinrichtung 240 definiert eine Anzeigeebene 258, welche bezogen auf die Schwerkrafttrichtung 28 geneigt ist. Ein zwischen der Anzeigeebene 258 und der Schwerkrafttrichtung 28 eingeschlossener Anzeige-

winkel 260 liegt in einem Bereich von etwa 30° bis etwa 60°.

**[0171]** Für eine ergonomische und kraftsparende Nutzung des Reinigungsgeräts 10 ist der Strahlleitungsanschluss 170 bezogen auf die Schwerkraft-richtung 28 unterhalb der Eingabeeinrichtung 240 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Durch die besondere Anordnung der Eingabeeinrichtung 240 im Bereich des Lenkers 222 hat ein Anwender immer einen vollen Überblick über die Funktionsweise des Reinigungsgeräts 10, auch wenn er dieses bewegt. Hierfür ist es insbesondere vorteilhaft, dass die Eingabeeinrichtung 240 bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen bezogen auf die Schwerkraft-richtung 28 oberhalb der lenkbaren Räder 126 angeordnet ist.

**[0172]** Um Betätigungssignale von der Strahlpistole 206 an die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 228 leiten zu können, ist der Steuerungsanschluss 216 steuerungswirksam mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 228 verbunden.

**[0173]** Die Steuerungs- und oder Regelungseinrichtung 228 dient insbesondere zum Steuern der Verdichtungseinrichtung 14 derart, dass mechanische Eigenschaften der mit ihr erzeugten CO<sub>2</sub>-Pellets vorgegeben werden können. Die mechanischen Eigenschaften können insbesondere mit der Eingabeeinrichtung 240 von einem Anwender vorgegeben werden, beispielsweise Dichte, Größe oder Anzahl der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets pro Zeiteinheit. Diese Eingabe kann von einem Anwender auf einfache Weise durch entsprechendes Verdrehen des Betriebswahlschalters 254, welcher als Drehschalter ausgebildet ist und für jede Betriebsart des Reinigungsgeräts eine Schaltposition definiert, in eine von mehreren Schaltstellungen eingestellt werden. In einer Position des Betriebswahlschalters 254 ist das Reinigungsgerät vollständig abgeschaltet. Diese Schaltstellung wird durch Verdrehen des Betriebswahlschalters 254 entgegen dem Uhrzeigersinn bis zu einem Anschlag erreicht. Zum Aktivieren des Reinigungsgeräts 10 muss der Betriebswahlschalters 254 im Uhrzeigersinn in eine der möglichen Schaltstellungen verdreht werden.

**[0174]** Optional kann am Reinigungsgerät 10, wie dies beispielhaft am Ausführungsbeispiel der **Fig. 18** bis **Fig. 23** dargestellt ist, eine Ablage 262 auf der Oberseite 86 des Gehäuses 22 ausgebildet sein. Die Ablage 262 ist in Form einer flachen Vertiefung ausgebildet, in welcher beispielsweise Zubehörteile des Reinigungsgeräts 10 während eines Einsatzes ablegbar sind.

**[0175]** Bei dem Ausführungsbeispiel des Reinigungsgeräts 10 gemäß den **Fig. 18** bis **Fig. 23** weist der Fahrgestellrahmen Durchbrechungen 264

und 266 auf. Die Durchbrechungen 264 und 266 sind direkt unterhalb der Antriebseinrichtungen 36 beziehungsweise 165 angeordnet und dienen der Frischluftversorgung derselben, um eine Überhitzung während des Betriebs des Reinigungsgeräts 10 zu vermeiden.

**[0176]** Das Reinigungsgerät 10 umfasst ferner eine Kondenswasserwanne 268, um Kondenswasser und Schmelzwasser aufzusammeln. Die Kondenswasserwanne 268 ist auf dem Fahrgestellrahmen 26 angeordnet und umfasst einen Wannenboden 270, welcher etwas in Richtung auf die Vorderseite 74 hin geneigt ist. Im Bereich der Durchbrechungen 264 und 266 ist auch die Kondenswasserwanne 268 durchbrochen. Sie umfasst in diesen Bereichen zwei hülsenförmige Luftführungselemente 272 und 274, die auch als Lufthutzen bezeichnet werden. Die Luftführungselemente 272 und 274 umschließen untere Endbereiche der Antriebseinrichtungen 36 beziehungsweise 165 und erstrecken sich durch die Durchbrechungen 264 und 266 hindurch. Ferner sind die Luftführungselemente 272 und 274 einstückig mit der Kondenswasserwanne 268 ausgebildet, um zu verhindern, dass Kondens- und Schmelzwasser durch die Durchbrechungen 264 und 266 auslaufen kann. Zum Ablassen von in der Kondenswasserwanne 268 gesammeltem Kondens- und Schmelzwasser dient eine an der Kondenswasserwanne 268 ausgebildete Ablassöffnung nahe der Vorderseite 74, die während des Betriebs des Reinigungsgeräts mit einem Verschlussstopfen 276 verschlossen ist. Zur Erläuterung sei angemerkt, dass die mit CO<sub>2</sub> in Kontakt stehenden Komponenten, insbesondere alle Komponenten der Verdichtungseinrichtung 214, sich beim Betrieb des Reinigungsgeräts 10 stark abkühlen, und zwar signifikant unter 0°C. Wasser in der Umgebungsluft kondensiert an kalten Oberflächen der Komponenten aus und friert fest, so dass sich signifikante Eisablagerungen bilden. Nach Beendigung des Betriebs des Reinigungsgeräts 10 taut das abgelagerte Eis ab und das Schmelzwasser sammelt sich in der Kondenswasserwanne 268. Das Reinigungsgerät 10 kann dann beispielsweise über einen in den Figuren nicht dargestellten Abfluss im Boden geschoben und der Verschlussstopfen entfernt werden, um das in der Kondenswasserwanne 268 in definierter Weise abzulassen.

**[0177]** Die beschriebenen Ausführungsbeispiele von Reinigungsgeräten 10 ermöglichen es einem Anwender, zu reinigende Oberflächen, beispielsweise Oberflächen, welche von Fett- und Schmier-schichten befreit werden müssen, mit einem Gemischstrahl 208 zu behandeln. Die beschriebenen Reinigungsgeräte 10 haben gegenüber herkömmlich Reinigungsgeräten, die einen Gemischstrahl aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets erzeugen, den Vorteil, dass die CO<sub>2</sub>-Pellets beim Einsatz des Reinigungsgeräts 10 stets in gewünschter

Menge und Qualität verfügbar sind, da sie mit dem Reinigungsgerät 10 direkt hergestellt werden. Es muss lediglich ein entsprechend befüllter CO<sub>2</sub>-Speicher 64 bereitgestellt werden, beispielsweise eine flüssiges CO<sub>2</sub> enthaltende CO<sub>2</sub>-Flasche 66.

**[0178]** Mit der Verdichtungseinrichtung 14 werden CO<sub>2</sub>-Pellets entsprechend einer Anforderung des Anwenders in Folge einer Betätigung des Betätigungselements 210 erzeugt. Insbesondere kann durch Betätigen des Auslösehebels 212 die Verdichtungseinrichtung 14 aktiviert werden zur Ausbildung von CO<sub>2</sub>-Pellets.

**[0179]** CO<sub>2</sub>-Flaschen 66 mit flüssigem CO<sub>2</sub> lassen sich einfach lagern und bevorraten. Hierzu ist keine gesonderte Kühlung erforderlich, welche jedoch benötigt wird, wenn ein Reinigungsgerät CO<sub>2</sub>-Pellets nicht selbst herstellt, sondern mit industriell gefertigten CO<sub>2</sub>-Pellets befüllt werden muss. Für derartige CO<sub>2</sub>-Pellets, die also insbesondere zugekauft werden, ist ein signifikanter Bevorrattungsaufwand erforderlich, da die CO<sub>2</sub>-Pellets bei sehr niedrigen Temperaturen gelagert werden müssen, um nicht zu sublimieren. Aber selbst dann kann nicht vermieden werden, dass die CO<sub>2</sub>-Pellets teilweise oder vollständig sublimieren. Anders mit dem beschriebenen Reinigungsgeräten 10. Hier werden die CO<sub>2</sub>-Pellets direkt nach dem Verdichten mit der Hauptverdichtungseinrichtung 18 in den Druckgasstrom 158 mittels der Pelletübergabeeinrichtung 156 zur Ausbildung des Gemischstroms 176 eingebracht, welcher zur Strahldüse 178 geleitet und aus dieser als Gemischstrahl 208 austreten kann.

**[0180]** Die beschriebenen Reinigungsgeräte 10 sind kompakt, handlich, können leicht bewegt werden und sind sicher. Insbesondere können sie auch bei hohen Außentemperaturen zum Einsatz kommen, insbesondere bei Umgebungstemperaturen von bis zu 40°C. Da bei höheren Umgebungstemperaturen der Druck im CO<sub>2</sub>-Speicher 64 ansteigt, steigt auch der Gasanteil. Daher kann bei Umgebungstemperaturen von mehr als 40°C der Wirkungsgrad der Umwandlung von flüssigem CO<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub>-Schnee abnehmen. Dieser Effekt kann auch schon bei Temperaturen ab etwa 31°C einsetzen, da hier CO<sub>2</sub> in den überkritischen Zustand fällt. Wenn sich der CO<sub>2</sub>-Speicher 64 wieder abkühlt, steigt auch wieder der Wirkungsgrad der beschriebenen Schneeerzeugung.

**[0181]** Gerade bei hohen Außentemperaturen ist die direkte Erzeugung von CO<sub>2</sub>-Pellets im Reinigungsgerät 10 selbst von großem Vorteil, da so mit hoher Zuverlässigkeit überhaupt CO<sub>2</sub>-Pellets für Reinigungszwecke bereitgestellt werden können.

#### Bezugszeichenliste

10	Reinigungsgerät	12	Vorrichtung
		14	Verdichtungseinrichtung
		16	Vorverdichtungseinrichtung
		18	Hauptverdichtungseinrichtung
		20	Fahrgestell
		22	Gehäuse
		24	Gehäuseinnenraum
		26	Fahrgestellrahmen
		28	Schwerkrafttrichtung
		30	Energieversorgungsanschluss
		32	Stromversorgungsanschluss
		34	Anschlussstecker
		36	Antriebseinrichtung
		38	Elektromotor
		40	Gehäusekappe
		42	Antriebswellenachse
		44	Getriebe
		46	Vorverdichtungskammer
		48	Vorverdichtungskammereinlass
		50	Vorverdichtungskammerauslass
		52	Rohr
		54	Einlasslängsachse
		56	Auslasslängsachse
		58	Krümmungswinkel
		60	CO <sub>2</sub> -Anschluss
		62	Verbindungsleitung
		64	CO <sub>2</sub> -Speicher
		66	CO <sub>2</sub> -Flasche
		68	Flaschenlängsachse
		70	Hauptebene
		72	Rückseite
		74	Vorderseite
		76	Symmetrieebene
		78	Speicherhalteeinrichtung
		80	Speicheraufnahme
		82	obere Ausnehmung
		84	untere Ausnehmung
		86	Oberseite
		88	Wandfläche
		90	Wandfläche

92	Wandfläche	168	Verbindungsleitung
94	Trägerplatte	170	Strahlleitungsanschluss
96	Aufstandsfläche	172	erstes freies Ende
98	Sicherungselement	174	Gemischstrahlleitung
100	Ende	176	Gemischstrom
102	Ende	178	Strahldüse
104	Halteband	180	CO <sub>2</sub> -Gehäuseanschluss
106	Bandabschnitt	182	Flaschenanschluss
108	Bandabschnitt	184	CO <sub>2</sub> -Leitung
110	Verschlusselement	186	Rohr
112	Schlitz	188	Windung
114	Vorsprung	190	Windungsebene
116	Vorsprung	192	Druckgasanschluss
118	Gummiband	194	Druckgasleitung
120	Rad	196	Druckgaseinlass
122	Rad	198	Schalteinrichtung
124	Hauptachsenrad	200	Druckgasventil
126	lenkbares Rad	202	CO <sub>2</sub> -Abgasauslass
128	Lenkrolle	204	Abgasleitung
130	Rollenachse	206	Strahlpistole
132	Lenkachse	208	Gemischstrahl
134	Feststelleinrichtung	210	Betätigungselement
136	Rollenfeststeller	212	Auslösehebel
138	Hauptachse	214	Steuerungsverbindungsleitung
140	Spurweite	216	Steuerungsanschluss
142	Spurweite	218	Strahldüsenhalteeinrichtung
144	Hauptachsenraddurchmesser	220	Pistolenaufnahme
146	Lenkraddurchmesser	222	Lenker
148	Schalteinrichtung	224	Wulst
150	Ventil	226	Lenkerabschnitt
152	Magnetantrieb	228	Steuer- und/oder Regelungseinrichtung
154	Verdichterhülsenachse	230	Steuerungskasten
156	Pelletübergabeeinrichtung	232	Steuerungsaufnahme
158	Druckgasstrom	234	Steuerschaltung
160	Dosiereinrichtung	236	Öffnung
162	Dosierscheibe	238	Verschlussplatte
164	Rotationsachse	240	Eingabeeinrichtung
165	Antriebseinrichtung	242	Steuerleitung
166	Dosierauslass	244	Steuerleitung
167	Elektromotor	246	Steckverbinder

248	Steckverbinder
250	Steckkupplung
252	Steckkupplung
254	Betriebsartwahlschalter
256	Anzeigeeinrichtung
258	Anzeigeebene
260	Anzeigewinkel
262	Ablage
264	Durchbrechung
266	Durchbrechung
268	Kondenswasserwanne
270	Wannenboden
272	Luftführungselement
274	Luftführungselement
276	Verschlussstopfen
278	Anzeigeelement
280	Anzeigeelement

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102013113275 A1 [0002]

## Patentansprüche

1. Reinigungsgerät (10) zum Bestrahlen von zu behandelnden Oberflächen mit einem Gemischstrom aus einem Druckgas und CO<sub>2</sub>-Pellets, umfassend eine Vorrichtung (12) zum Herstellen von CO<sub>2</sub>-Pellets aus flüssigem oder gasförmigem CO<sub>2</sub>, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (12) eine Verdichtungseinrichtung (14) zum Verdichten von CO<sub>2</sub>-Schnee zur Ausbildung der CO<sub>2</sub>-Pellets umfasst, dass das Reinigungsgerät (10) eine Antriebseinrichtung (36) mit einer Antriebswelle zum Antreiben der Verdichtungseinrichtung (14) umfasst und dass die Antriebswelle bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Reinigungsgeräts (10) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung (28) verläuft.

2. Reinigungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) die Antriebseinrichtung (36) einen Elektromotor (38) umfasst und/oder
- b) das Reinigungsgerät (10) ein mit der Antriebseinrichtung (36) gekoppeltes Getriebe (42) umfasst und dass das Getriebe (42) antriebswirksam mit der Verdichtungseinrichtung (14) gekoppelt ist.

3. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) eine Hauptebene (70) definiert, dass die Hauptebene (70) parallel zur Schwerkraftrichtung (28) verläuft und sich von einer Rückseite (72) zu einer Vorderseite (74) des Reinigungsgeräts (10) erstreckt, wobei die Hauptebene (70) eine Symmetrieebene (76) oder im Wesentlichen eine Symmetrieebene (76) des Reinigungsgeräts (10) definiert, wobei insbesondere die Antriebswelle in der Hauptebene (70) verläuft.

4. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdichtungseinrichtung (14) eine Vorverdichtungseinrichtung (16) und eine Hauptverdichtungseinrichtung (18) umfasst, wobei insbesondere

- a) die Vorverdichtungseinrichtung (16) ausgebildet ist zum Vorverdichten von durch Entspannen von flüssigem oder unter Druck stehendem CO<sub>2</sub> erzeugten CO<sub>2</sub>-Schnees, wobei insbesondere die Vorverdichtungseinrichtung (16) in Form einer strömungsmechanischen Vorverdichtungseinrichtung (16) ausgebildet ist, und/oder
- b) sich die Vorverdichtungseinrichtung (16) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Hauptebene (70) erstreckt.

5. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) einen CO<sub>2</sub>-Speicher (64) umfasst.

6. Reinigungsgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64)

- a) flüssiges CO<sub>2</sub> oder unter Druck stehendes gasförmiges CO<sub>2</sub> enthält und/oder
- b) CO<sub>2</sub>-Speicher (64) in Form einer CO<sub>2</sub>-Flasche (66) ausgebildet ist, dass die CO<sub>2</sub>-Flasche (66) eine Flaschenlängsachse (68) definiert und dass die Flaschenlängsachse (68) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Schwerkraftrichtung (28) ausgerichtet ist, wobei insbesondere die Flaschenlängsachse (68) in der Hauptebene (70) oder nahe der Hauptebene (70) verläuft, und/oder
- c) symmetrisch bezogen auf die Hauptebene (70) angeordnet ist und/oder
- d) mit der Verdichtungseinrichtung (14), insbesondere mit der Vorverdichtungseinrichtung (16), fluidwirksam verbunden ist.

7. Reinigungsgerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) eine Speicherhalteeinrichtung (78) für den CO<sub>2</sub>-Speicher (64) umfasst, wobei insbesondere die Speicherhalteeinrichtung (78)

- a) eine Speicheraufnahme (80) für den CO<sub>2</sub>-Speicher (64) definiert, wobei insbesondere die Speicheraufnahme (80) symmetrisch bezogen auf die Hauptebene (70) ausgebildet ist, und/oder
- b) mindestens ein Sicherungselement (98) für den CO<sub>2</sub>-Speicher (64) umfasst, wobei insbesondere das mindestens ein Sicherungselement (98) in Form eines Haltebügels oder in Form eines Haltebandes (104) ausgebildet ist.

8. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) fahrbar ausgebildet ist und ein Fahrgestell (20) umfasst, wobei insbesondere das Fahrgestell (20) mindestens drei Räder (120, 122) umfasst und dass mindestens eines der drei Räder (120, 122) lenkbar ausgebildet ist, insbesondere in Form einer Lenkrolle (128), weiter insbesondere in Form einer Lenkrolle (128) mit Feststelleinrichtung (134).

9. Reinigungsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrgestell (20) eine Hauptachse definiert und dass zwei Räder (122) des Fahrgestells (20) in Form von zwei um die Hauptachse (138) verdrehbar angeordneten oder

ausgebildeten Hauptachsenrädern (124) ausgebildet sind,

wobei insbesondere

- a) die Hauptachsenräder (124) einen Hauptachsenraddurchmesser (144) definieren, dass das mindestens eine lenkbar ausgebildete Rad (126) einen Lenkraddurchmesser (146) definiert und dass der Hauptachsenraddurchmesser (144) größer ist als der Lenkraddurchmesser (146), insbesondere mindestens etwa doppelt so groß, weiter insbesondere etwa dreimal so groß, und/oder
- b) die Speicherhalteeinrichtung (78) derart angeordnet oder ausgebildet ist, dass der CO<sub>2</sub>-Speicher (64) über der Hauptachse (138) positioniert ist und/oder
- c) die Flaschenlängsachse (68) die Hauptachse (138) schneidet.

10. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) einen Strahlleitungsanschluss (170) umfasst zum Verbinden mit einem ersten freien Ende (172) einer Gemischstrahlleitung (174) und dass der Strahlleitungsanschluss (170) quer, insbesondere senkrecht, zur Schwerkraftrichtung (28) abstehend angeordnet oder ausgebildet ist.

11. Reinigungsgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlleitungsanschluss (170)

- a) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) höher als die Hauptachse (138) angeordnet oder ausgebildet ist und/oder
- b) und die Hauptachse (138) quer, insbesondere senkrecht, zueinander verlaufen und/oder
- c) sich parallel zur Hauptebene (70) erstreckt, wobei insbesondere der Strahlleitungsanschluss (170) symmetrisch bezogen auf die Hauptebene (70) ausgebildet ist, und/oder
- d) und der CO<sub>2</sub>-Anschluss (60) in voneinander linear unabhängigen Richtungen weisend angeordnet oder ausgebildet sind, insbesondere in entgegengesetzte Richtungen weisend.

12. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) ein Gehäuse (22) umfasst, dass das Gehäuse (22) einen Gehäuseinnenraum (24) definiert und dass die Verdichtungseinrichtung (14) mindestens teilweise, insbesondere vollständig, im Gehäuseinnenraum (24) angeordnet oder ausgebildet ist.

13. Reinigungsgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) das Fahrgestell (20), insbesondere der Fahrgestellrahmen (26), das Gehäuse (22) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) von unten verschließt oder im Wesentlichen verschließt und/oder
- b) die Speicherhalteeinrichtung (78) mindestens abschnittsweise an das Gehäuse (22) angeformt ist und/oder
- c) das Gehäuse (22) aus einem Kunststoff ausgebildet ist, insbesondere durch Spritzgießen oder in einem Rotationsschmelzverfahren, und/oder
- d) das Gehäuse (22) einen Lenker (222) zum Halten und Schieben des Reinigungsgeräts (10) umfasst, wobei insbesondere der Lenker unbeweglich am Gehäuse (22) angeordnet oder ausgebildet ist, und/oder
- e) das Reinigungsgerät (10) einen CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss (180) aufweist und dass der CO<sub>2</sub>-Gehäuseanschluss (180) außen vom Gehäuse (22) abstehend angeordnet oder ausgebildet ist.

14. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) einen Druckgasanschluss (192) zum Verbinden mit einer Druckgasquelle umfasst.

15. Reinigungsgerät nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) eine Pelletübergabeeinrichtung (156)

- umfasst zum Übergeben von CO<sub>2</sub>-Pellets in einen Druckgasstrom (158) und dass der Druckgasanschluss (192) fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung (156) verbunden ist, wobei insbesondere die Pelletübergabeeinrichtung (156)
- a) fluidwirksam mit dem Strahlleitungsanschluss (170) verbunden ist und/oder
- b) eine Dosiereinrichtung (160) umfasst zum Dosieren einer Anzahl von CO<sub>2</sub>-Pellets und/oder eines CO<sub>2</sub>-Pellet-Volumens vor dem Übergeben in den Druckgasstrom (158).

16. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228) zum Steuern und/oder Regeln des Reinigungsgeräts (10), insbesondere der Verdichtungseinrichtung (14), umfasst.

17. Reinigungsgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (228)

- a) im Gehäuse (22) angeordnet oder ausgebildet ist

und/oder

b) bezogen auf die Schwerkraftrichtung (28) mindestens teilweise unterhalb der Verdichtungseinrichtung (14) und mindestens teilweise oberhalb der Verdichtungseinrichtung (14) angeordnet oder ausgebildet ist

und/oder

c) ausgebildet ist zum Steuern der Verdichtungseinrichtung (14) derart, dass mechanische Eigenschaften der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets vorgebar sind und/oder

d) eine Eingabeeinrichtung (240) umfasst zum Vorgeben der mechanischen Eigenschaften, insbesondere Dichte und/oder Größe, und/oder einer Anzahl der zu erzeugenden CO<sub>2</sub>-Pellets, wobei insbesondere die Eingabeeinrichtung (240) mit dem Gehäuse (22) lösbar verbindbar ausgebildet ist.

richtung (218) in das Gehäuse (22) integriert oder an das Gehäuse (22) angeformt ist, wobei insbesondere die Strahldüsenhalteeinrichtung (218) eine C-förmige Aufnahme (220) für die Strahlpistole (206) umfasst.

Es folgen 23 Seiten Zeichnungen

18. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) einen Energieversorgungsanschluss (30) umfasst, insbesondere einen Stromversorgungsanschluss, zum Verbinden des Reinigungsgeräts (10) mit einem Energieversorgungsnetz, insbesondere mit einem Stromversorgungsnetz.

19. Reinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) einen CO<sub>2</sub>-Abgasauslass (202) umfasst zum Ableiten von in der Verdichtungseinrichtung (14) nicht verfestigtem oder durch Sublimation von CO<sub>2</sub>-Pellets gebildeten CO<sub>2</sub>-Gas.

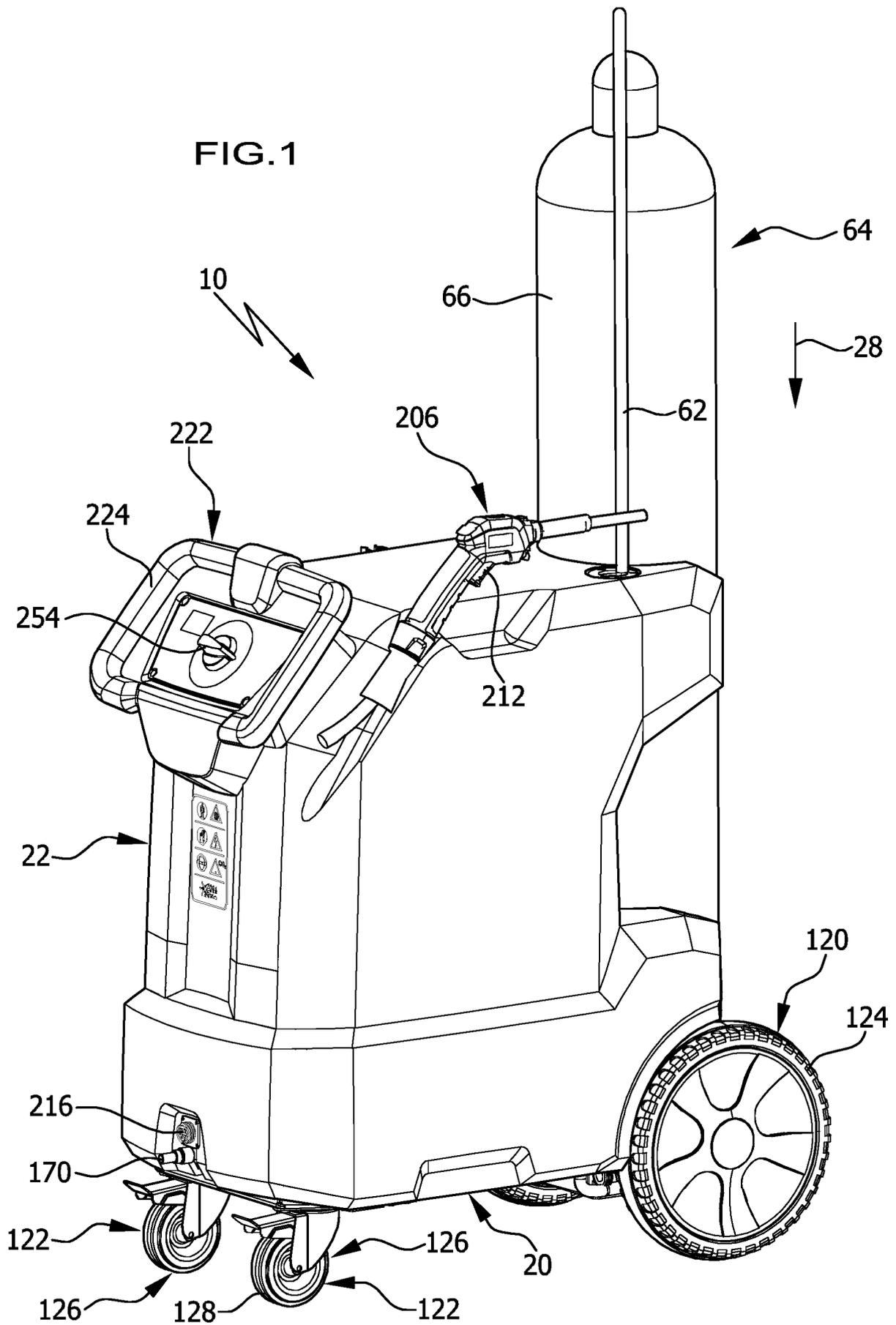
20. Reinigungsgerät nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der CO<sub>2</sub>-Abgasauslass (202)

a) fluidwirksam mit der Pelletübergabeeinrichtung (156) und einem Pelletauslass der Verdichtungseinrichtung (14) verbunden ist und/oder

b) im Bereich der Speicherhalteeinrichtung (78) angeordnet oder ausgebildet ist, insbesondere bezogen auf den Strahlleitungsanschluss (170) in entgegengesetzter oder im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtungweisend.

21. Reinigungsgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reinigungsgerät (10) eine Strahldüse und eine Gemischstrahlleitung (174) umfasst und dass die Gemischstrahlleitung (174) den Strahlleitungsanschluss (170) mit der Strahldüse (178) verbindet, wobei insbesondere das Reinigungsgerät (10) eine Strahldüsenhalteeinrichtung (218) umfasst zum Halten der Strahldüse (178) in einer Lagerstellung, wobei weiter insbesondere die Strahldüsenhalteein-

Anhängende Zeichnungen



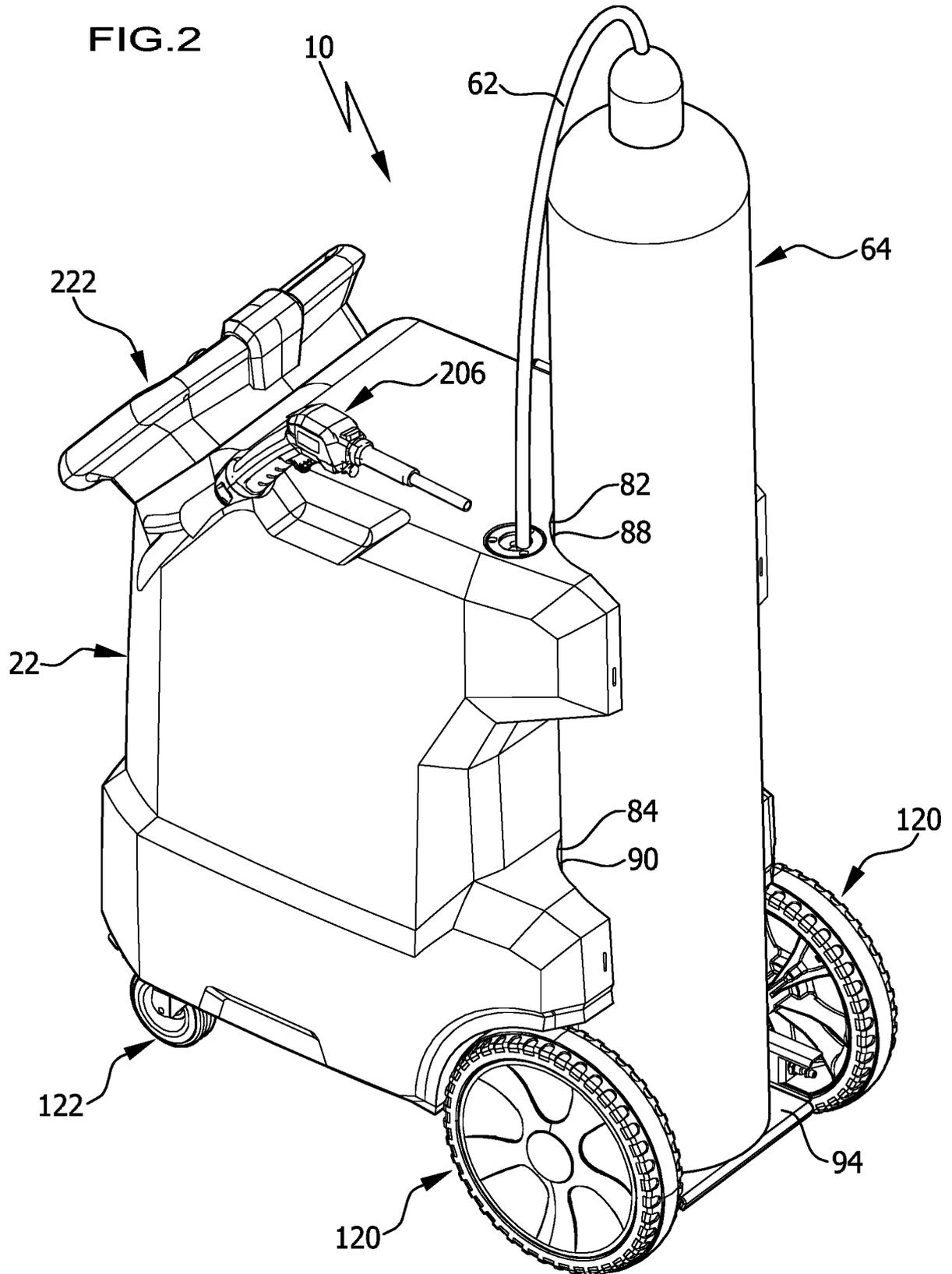
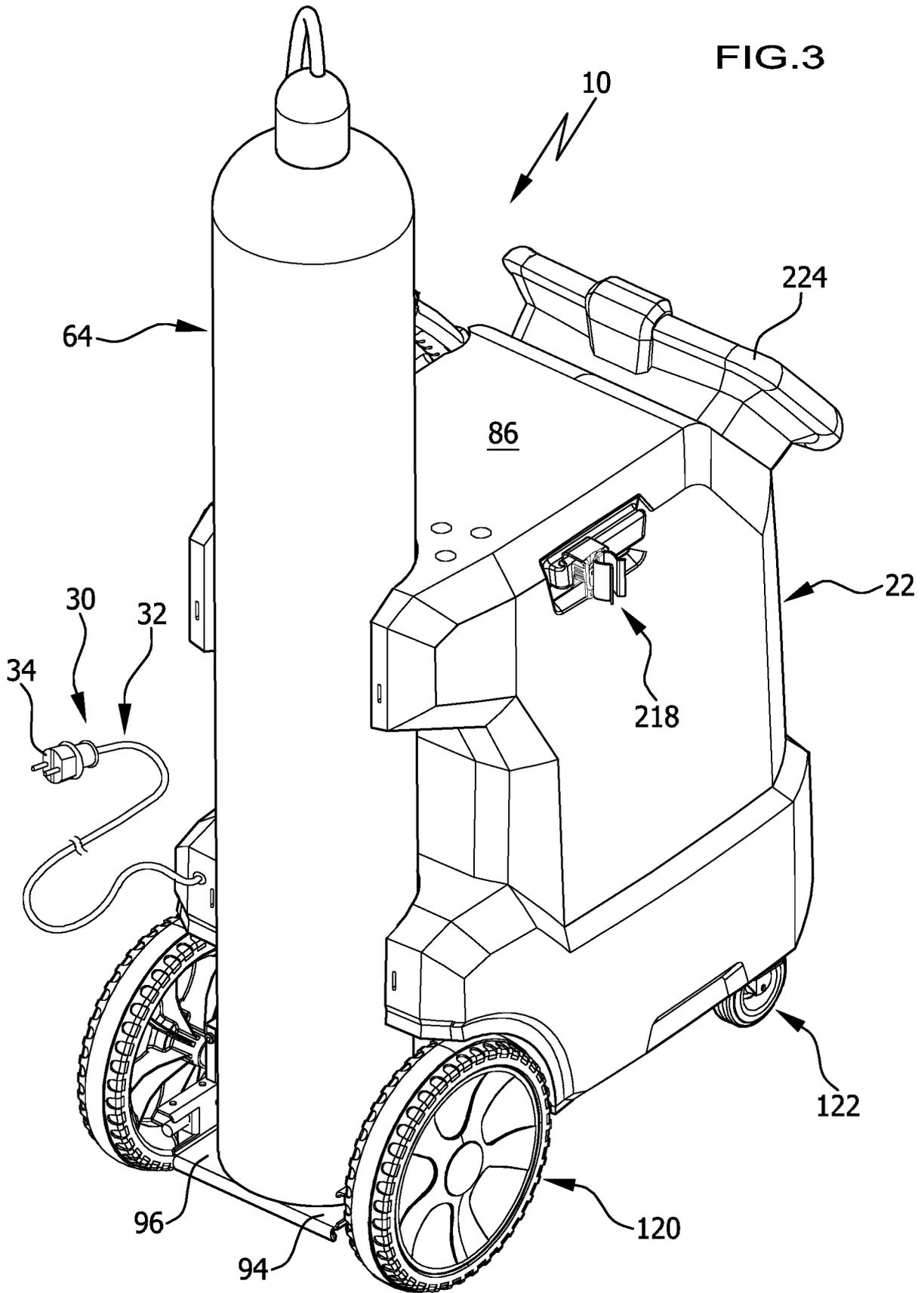
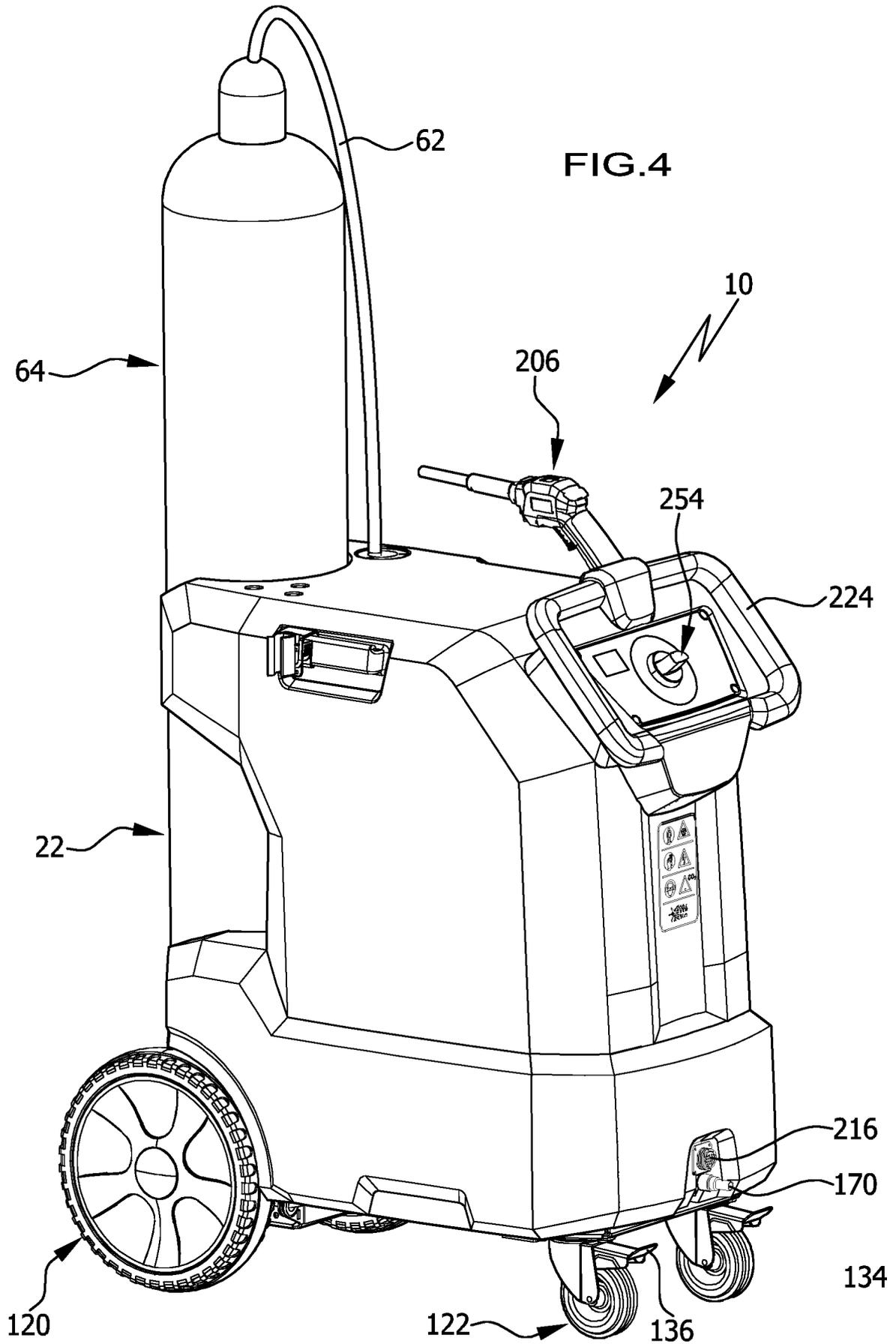


FIG.3





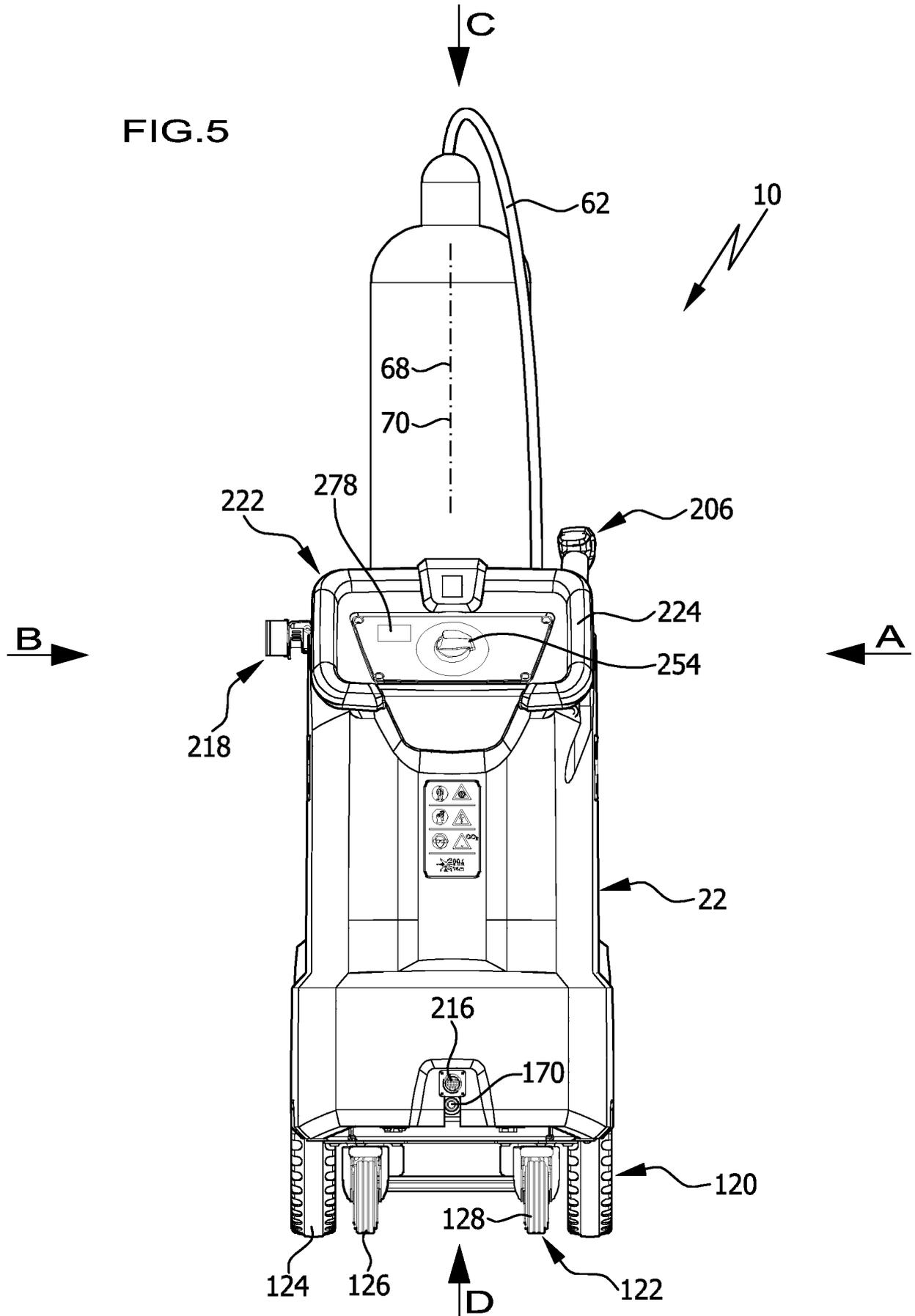
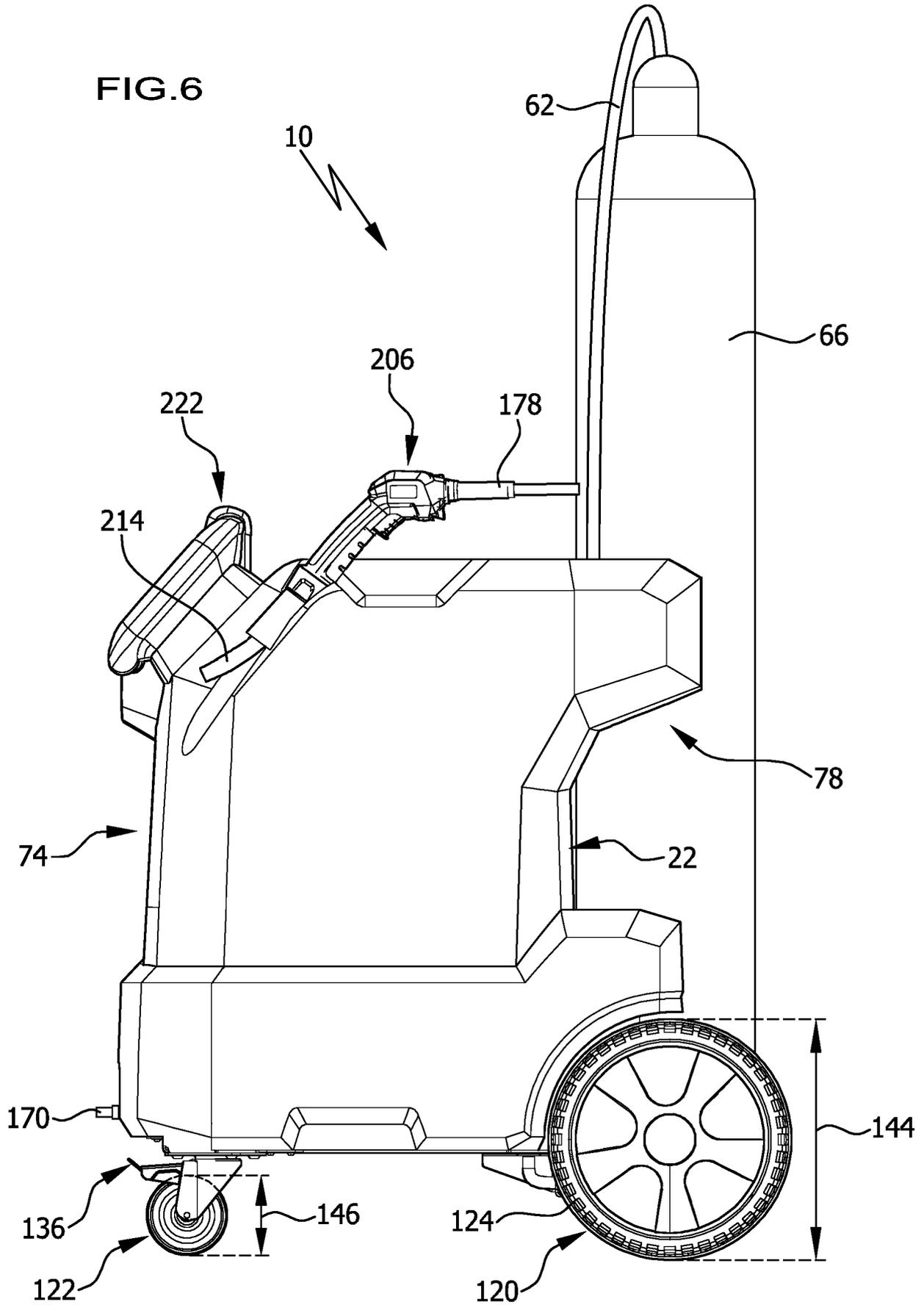


FIG. 6



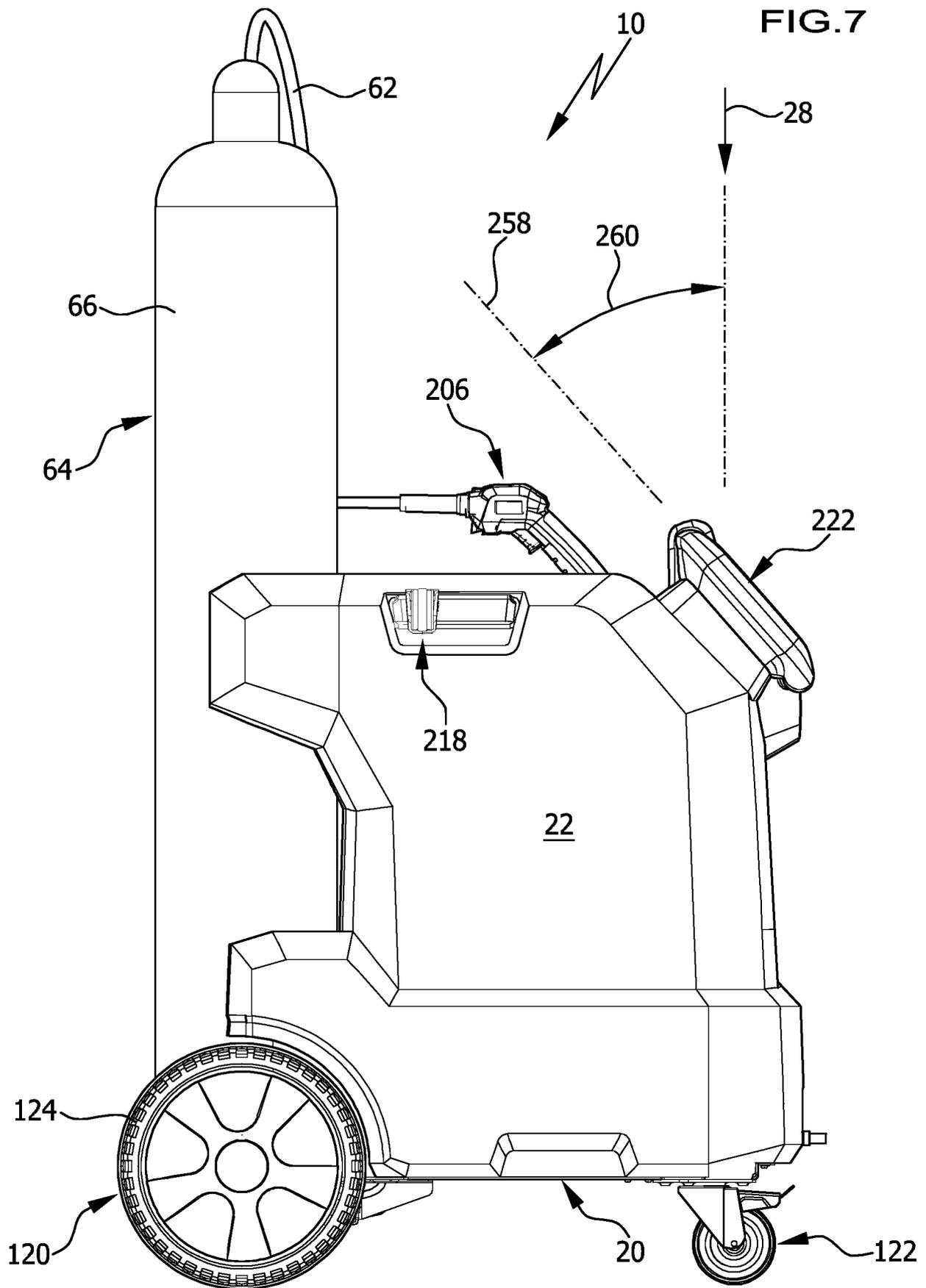


FIG.8

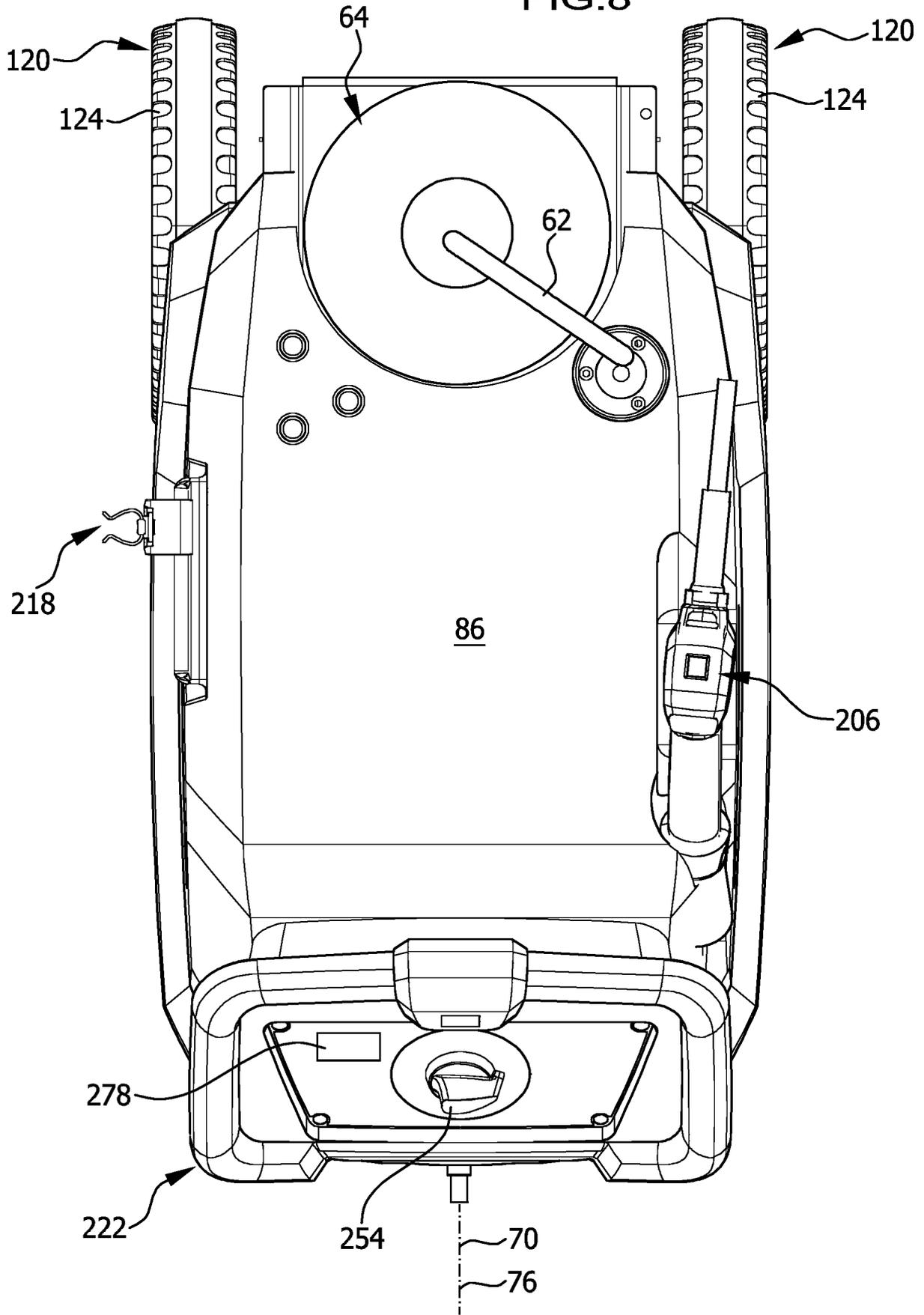


FIG.9

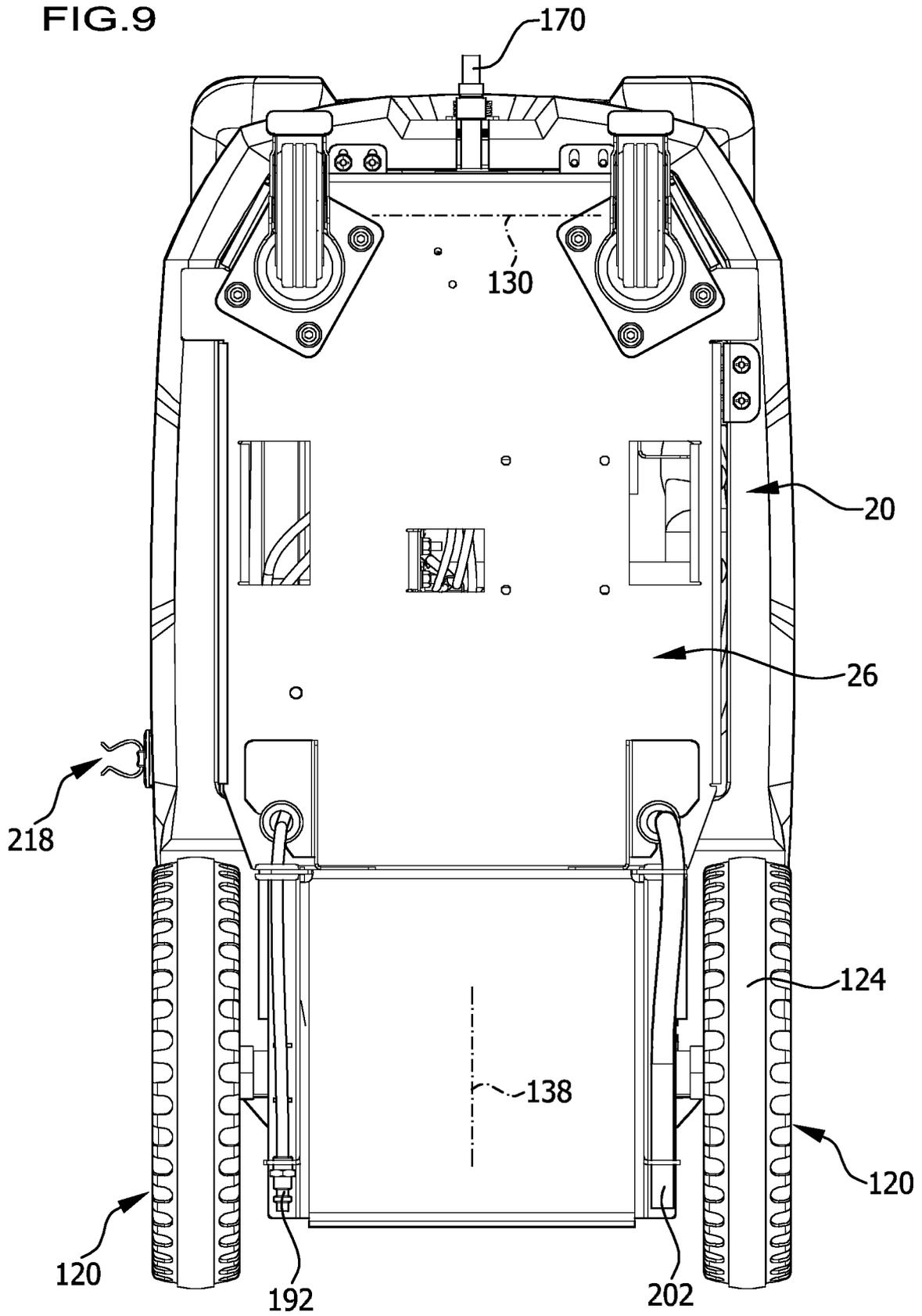
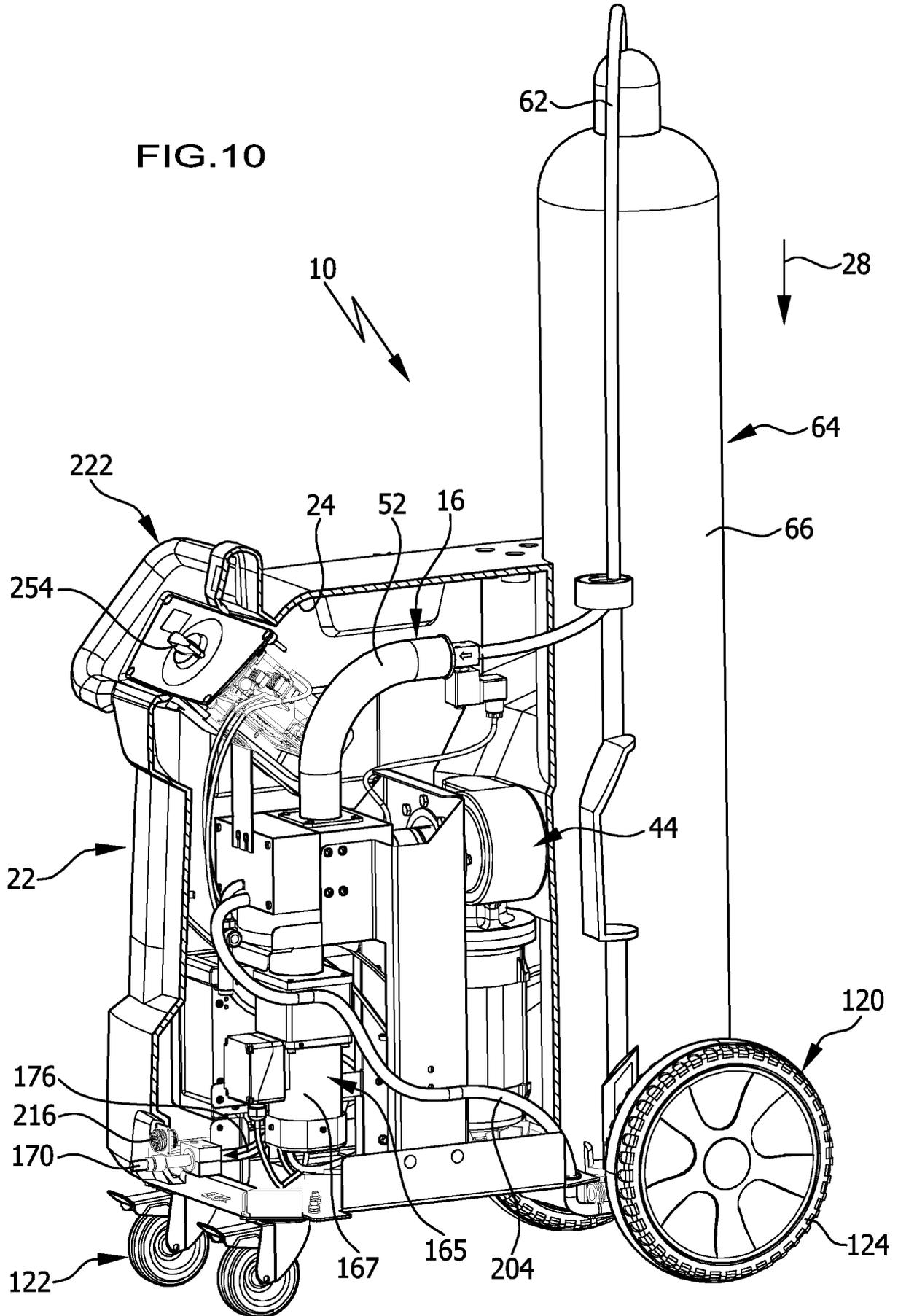


FIG. 10



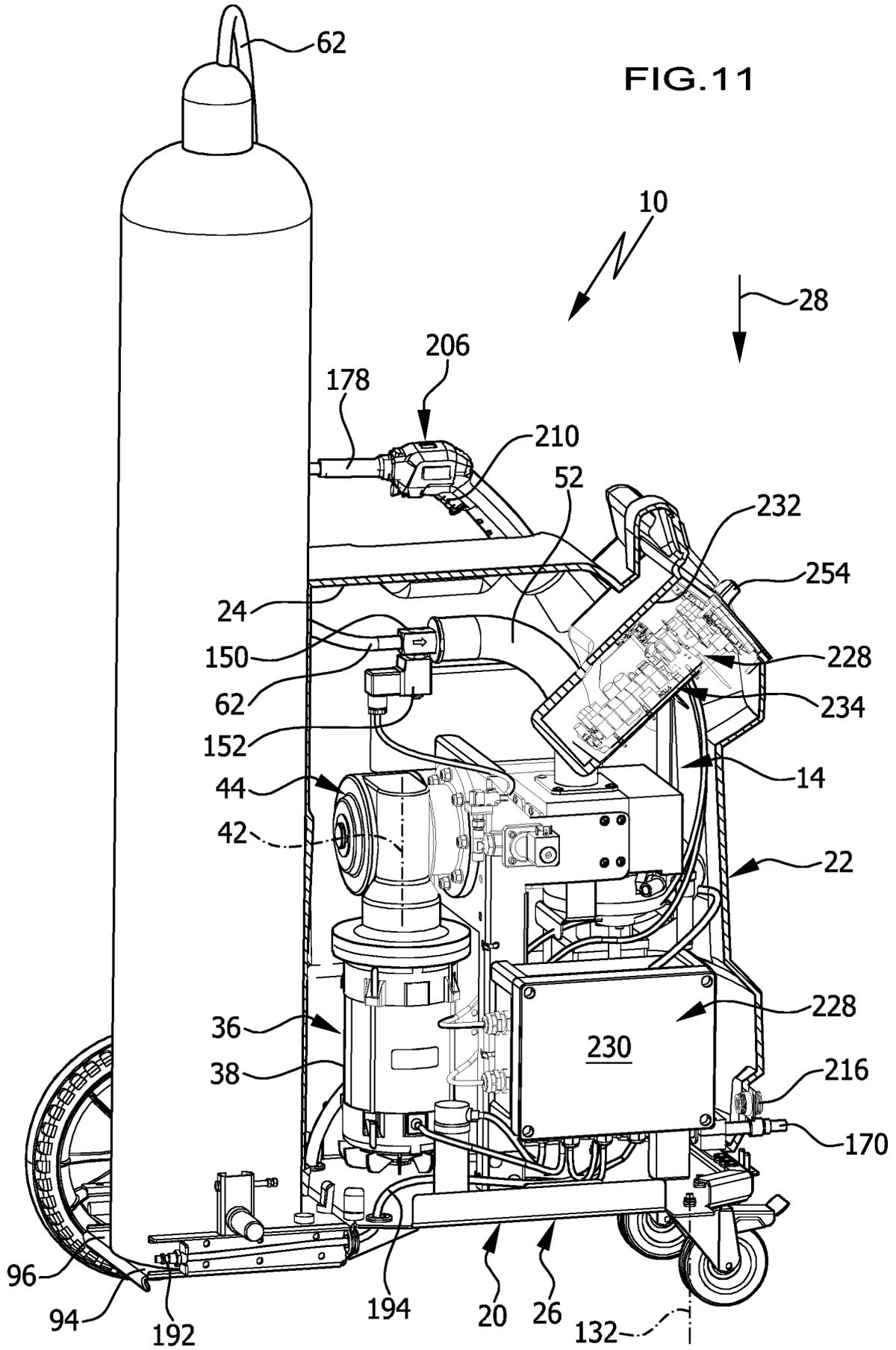
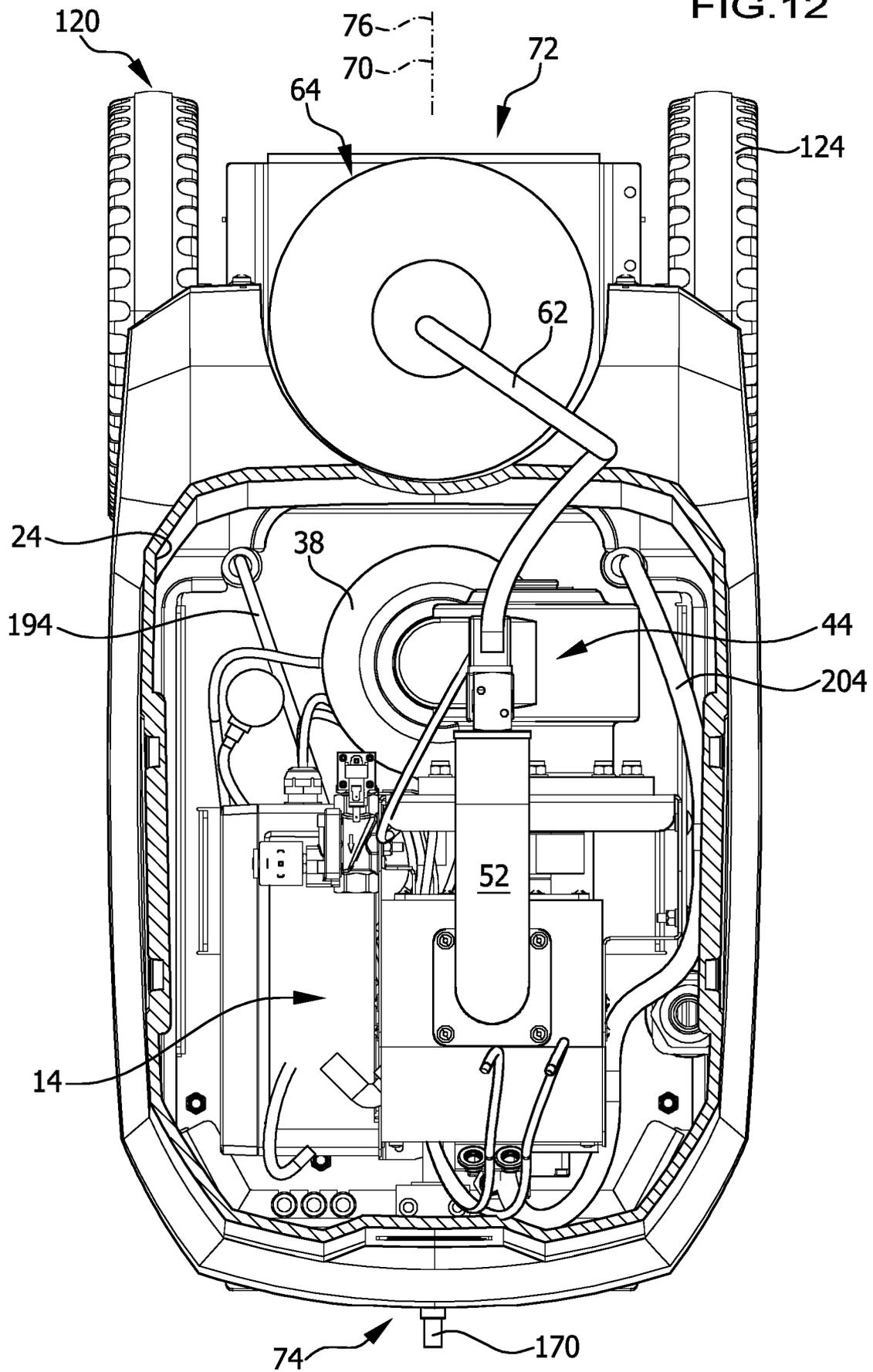
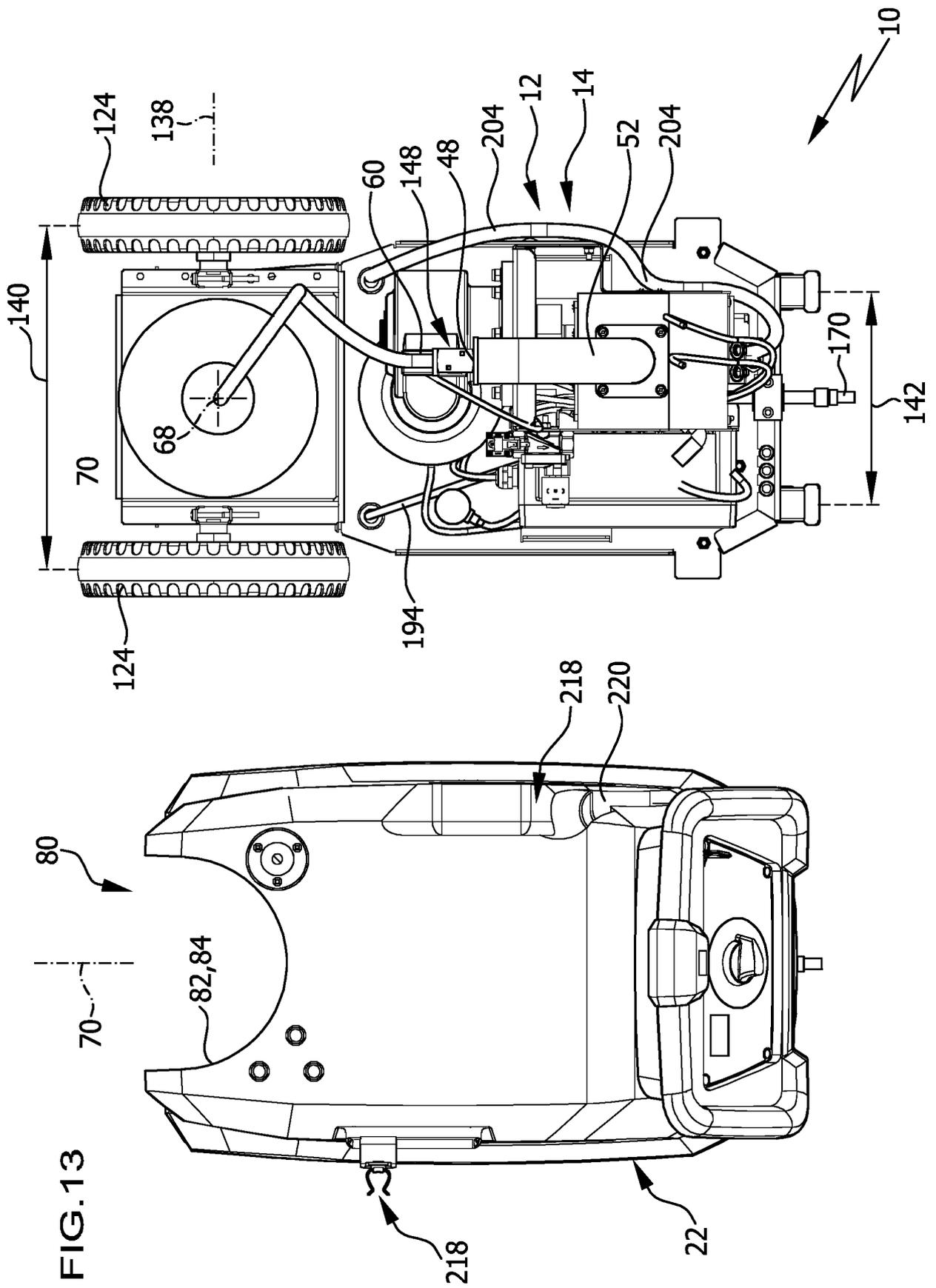


FIG. 12





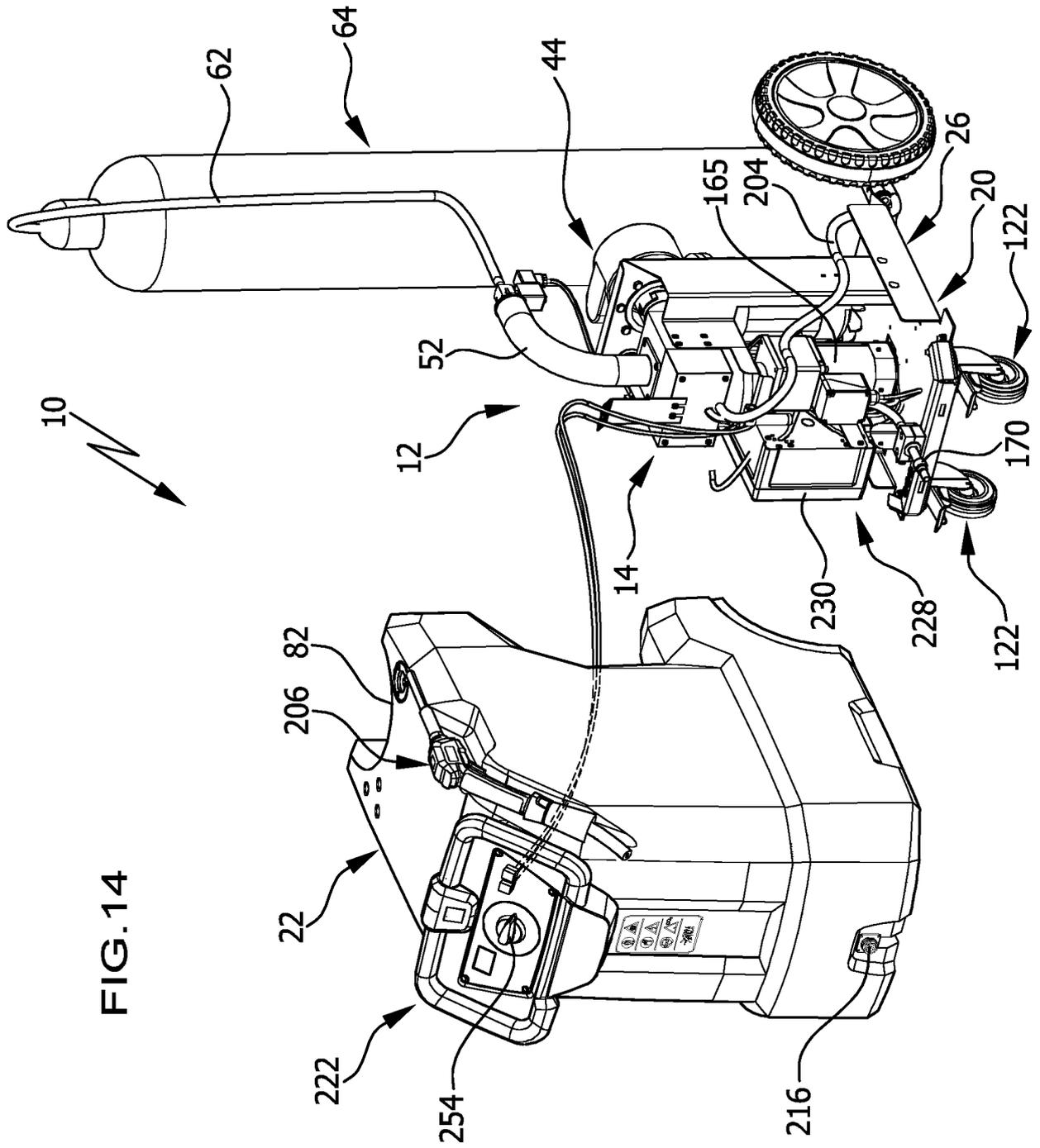


FIG. 14

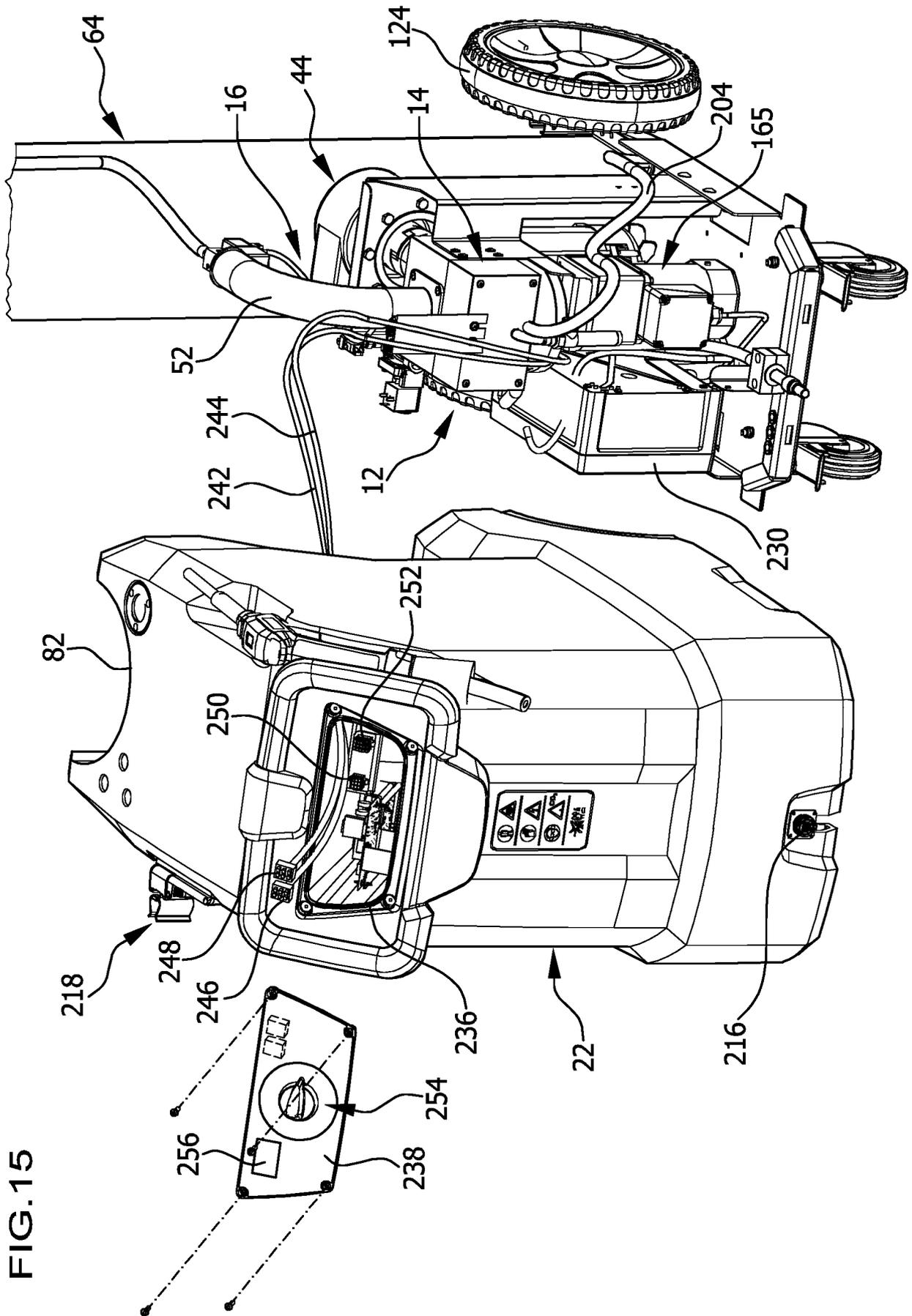


FIG. 15

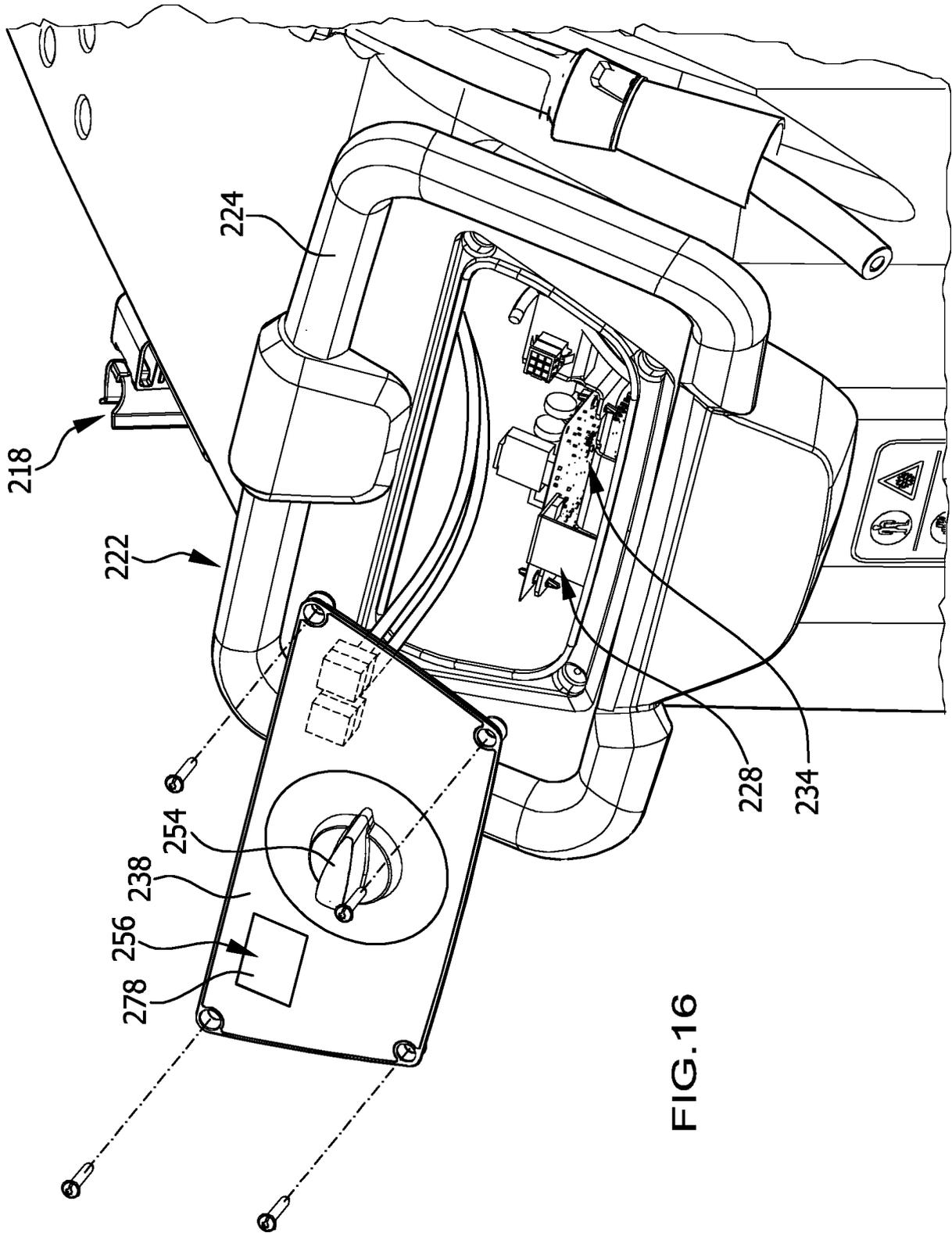


FIG.16

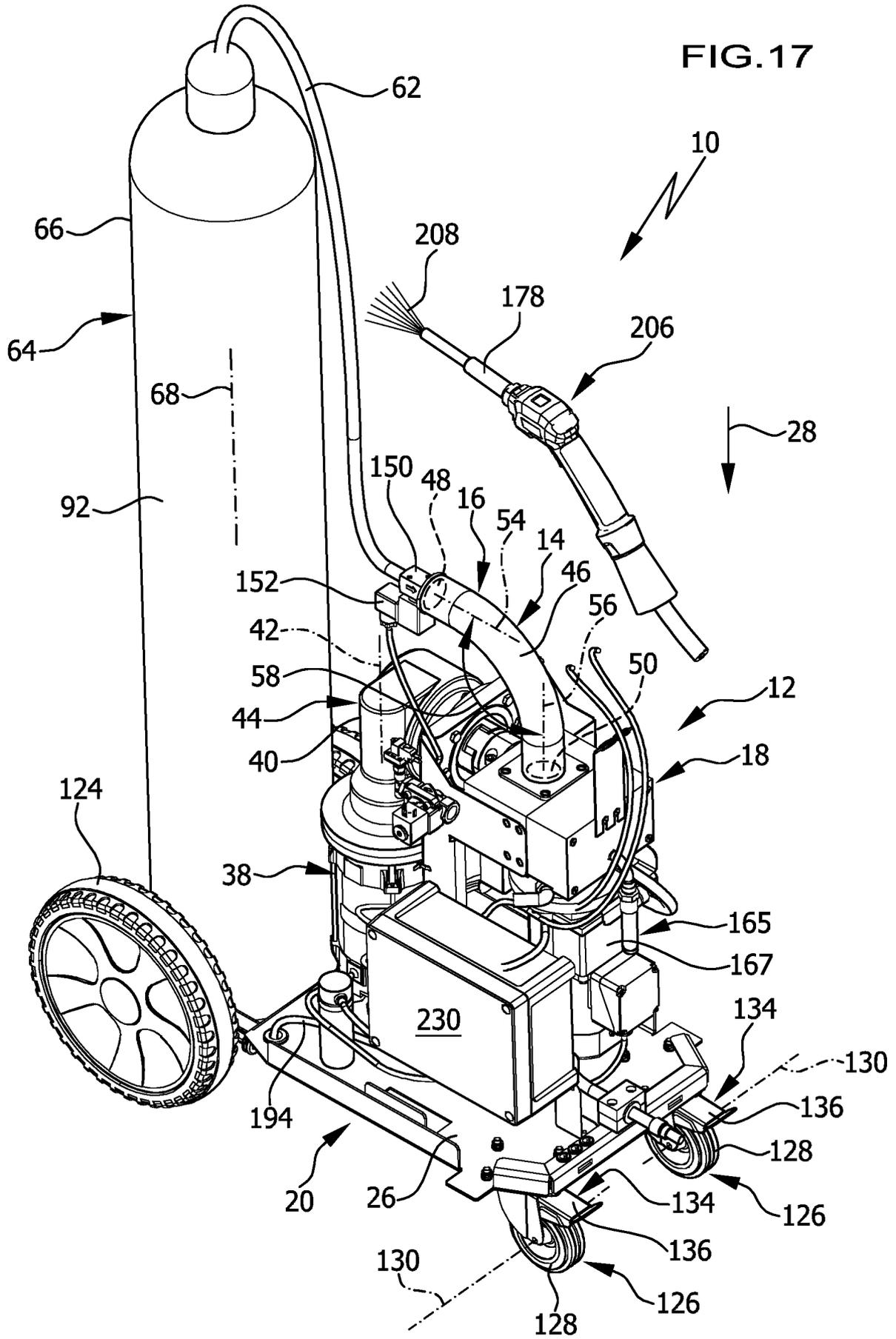


FIG. 17

FIG. 18

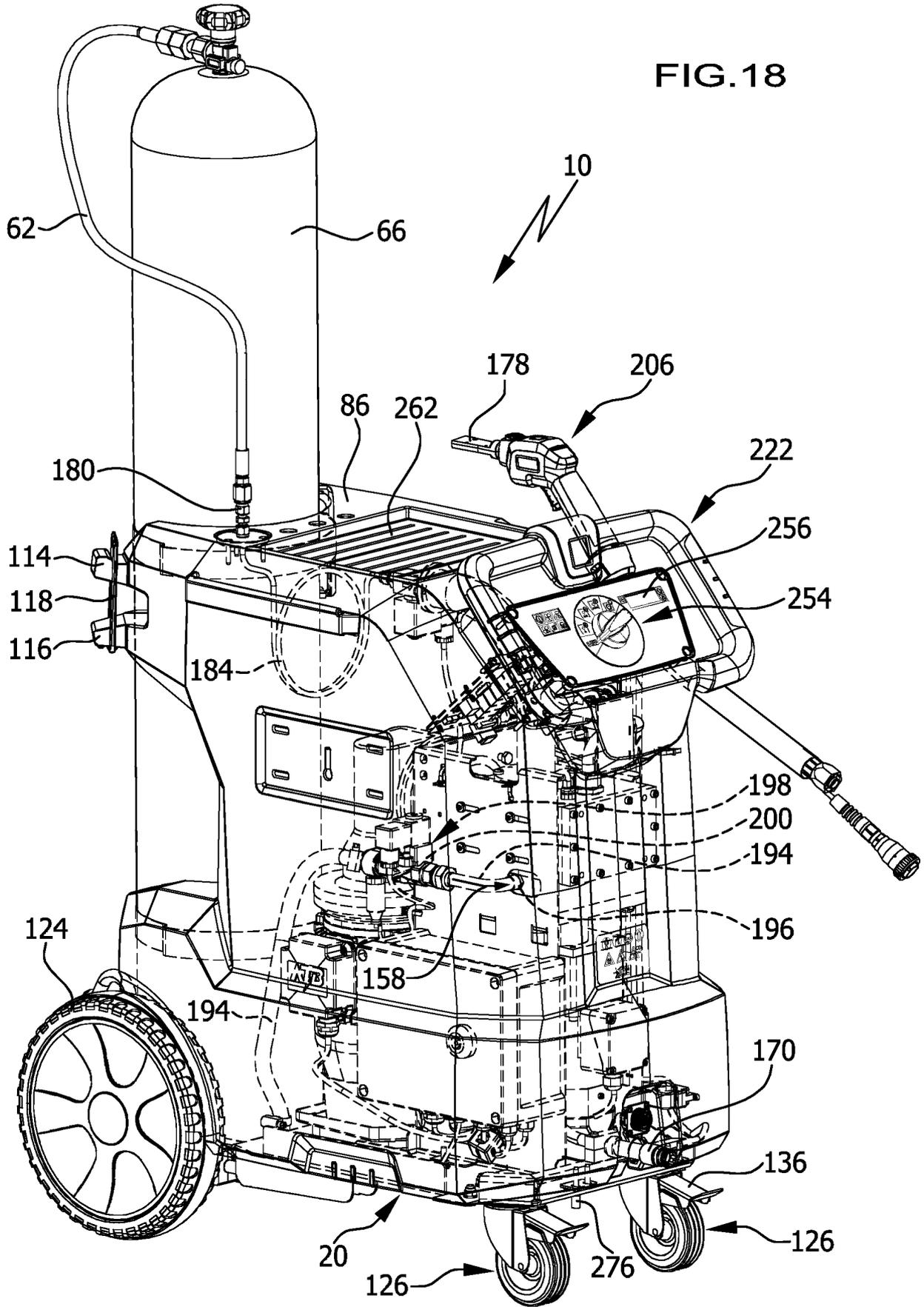
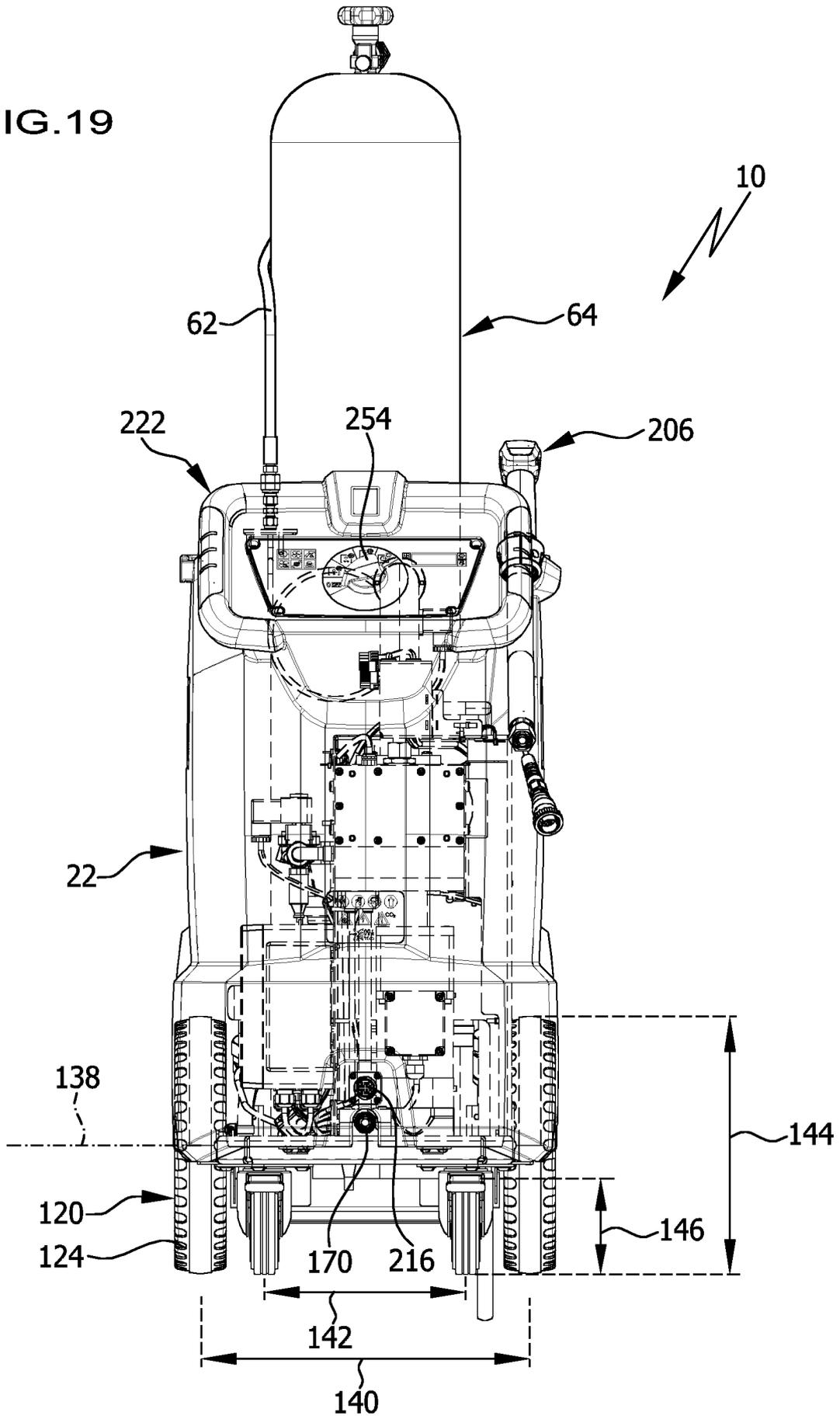


FIG. 19



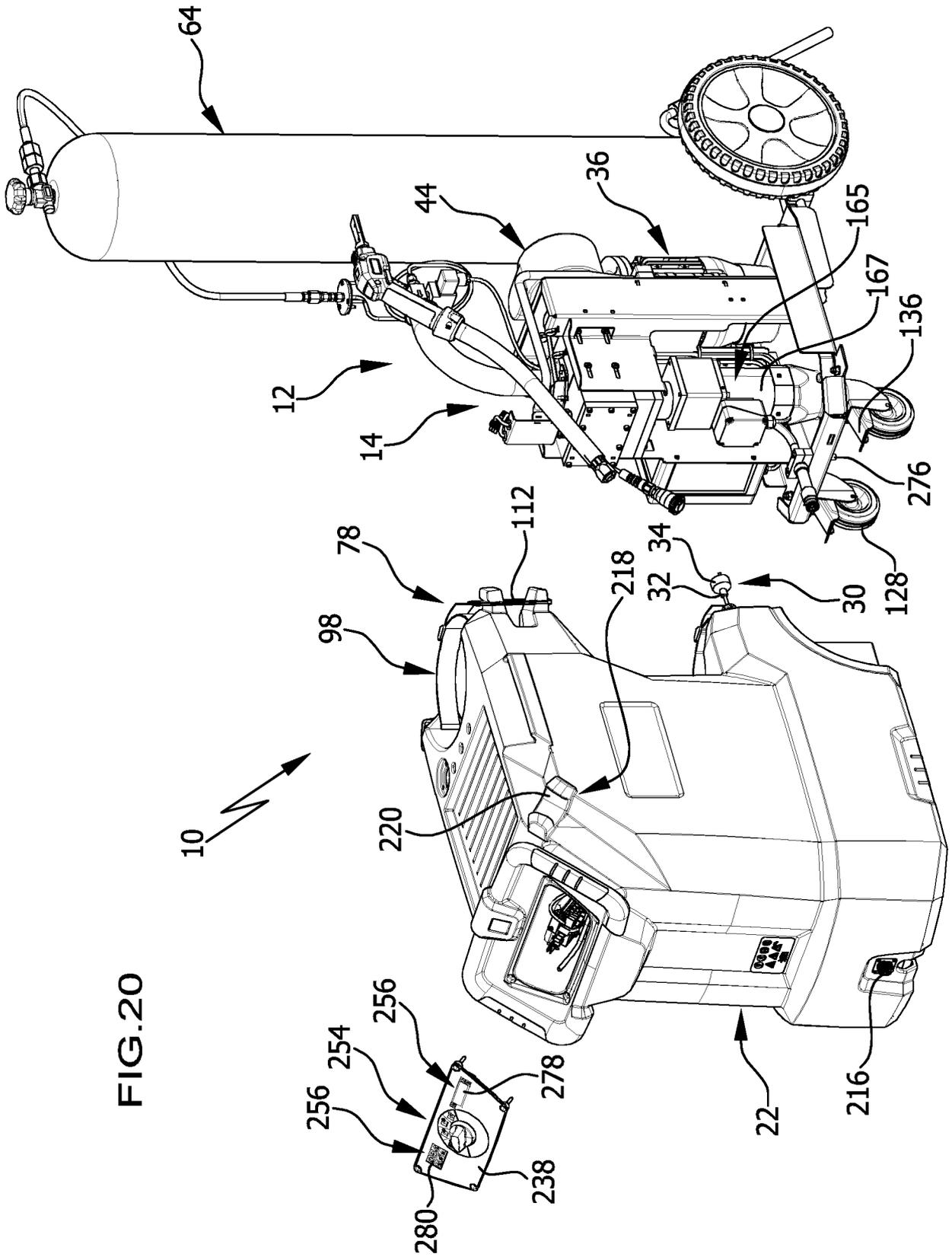
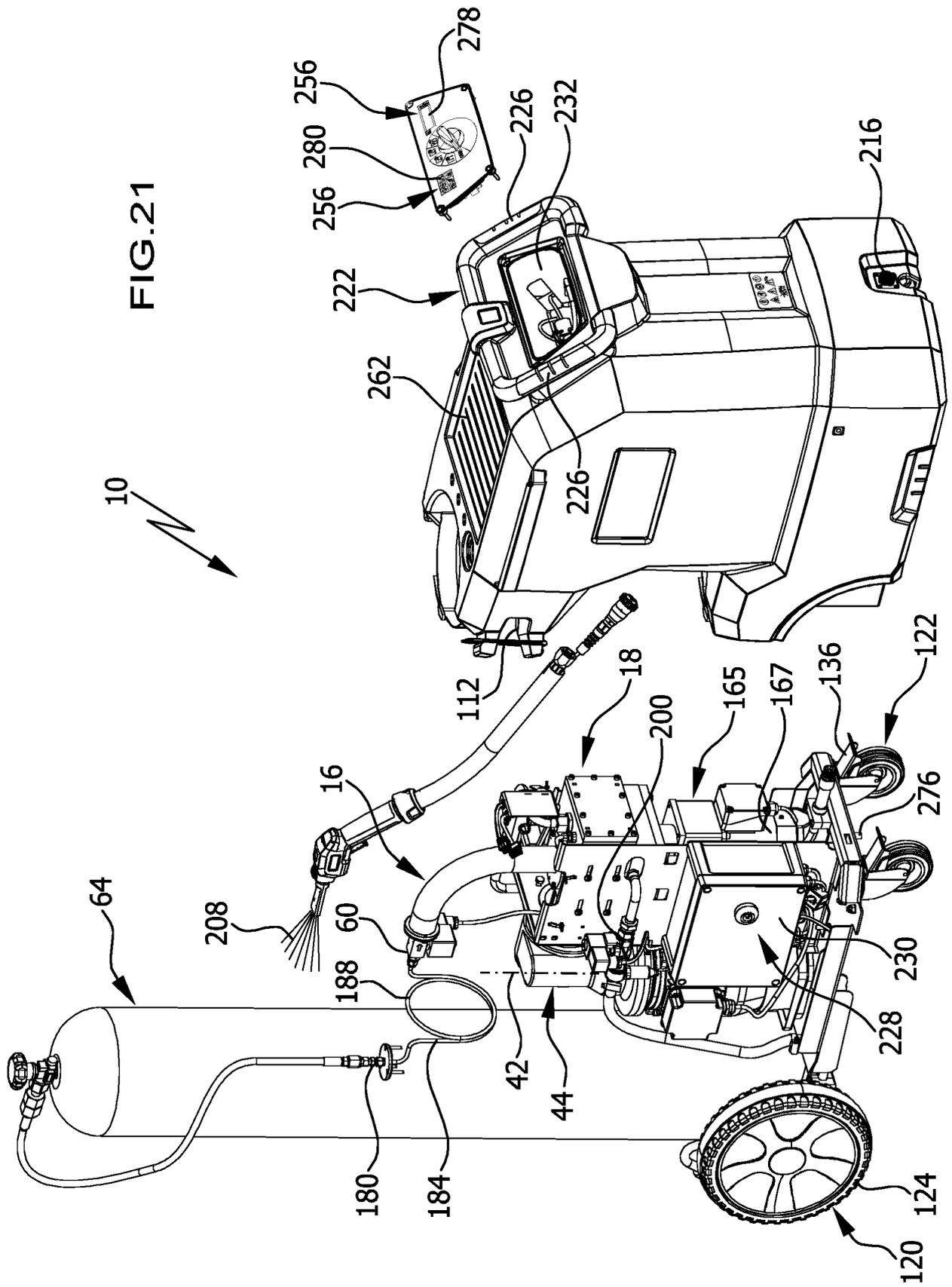


FIG. 20



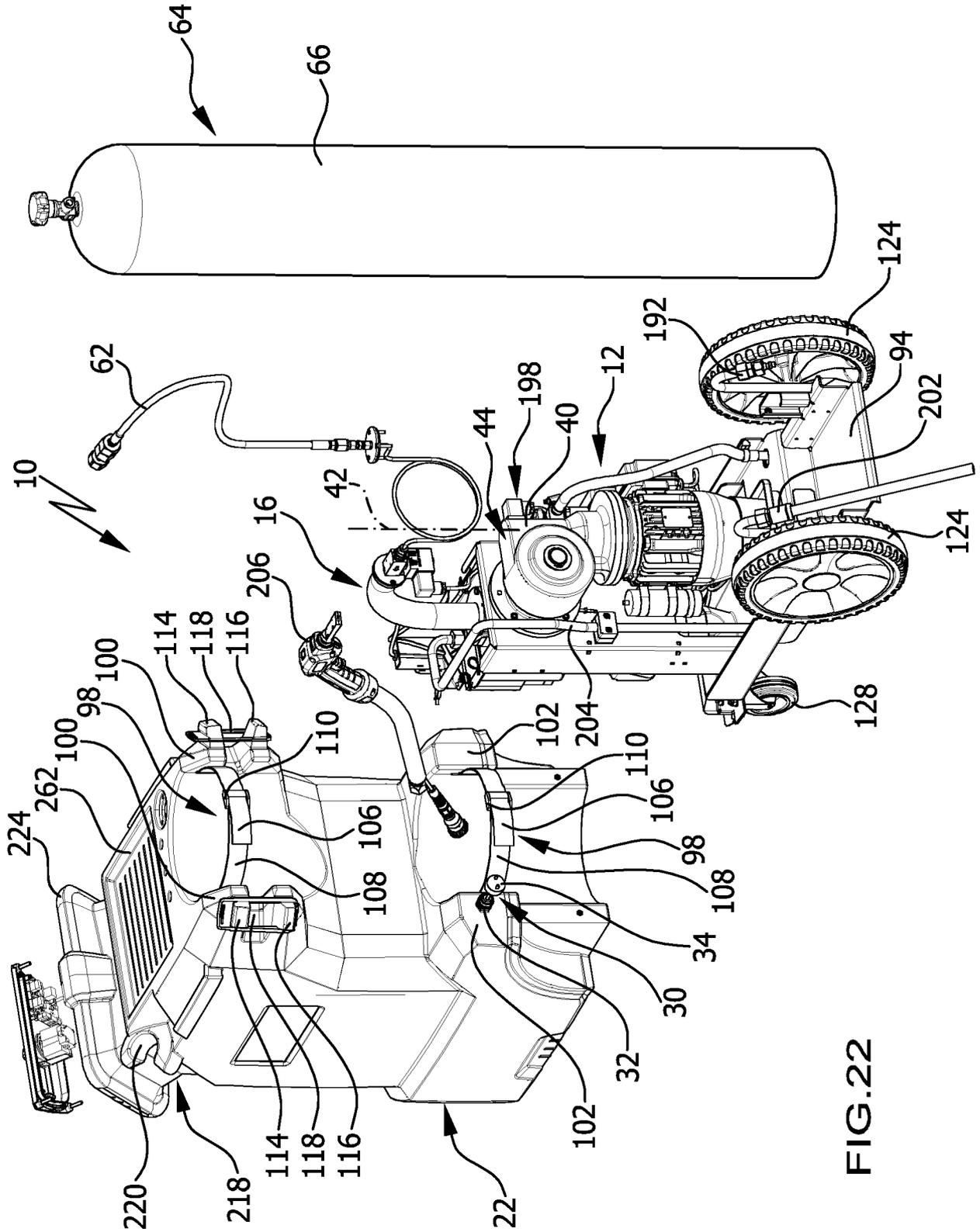


FIG.22

FIG.23

