

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU502324

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU502324

(22)

Date de dépôt: 21/06/2022

(51)

Int. Cl.:

B25J 5/00, B25J 9/04, B25J 15/06, B25J 9/02, B25J 15/00,
B25J 15/10, B25J 19/02, D01H 9/18

(30)

Priorité:

(43)

Date de mise à disposition du public: 21/12/2023

(47)

Date de délivrance: 21/12/2023

(73)

Titulaire(s):

SAURER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG –
47804 Krefeld (Allemagne)

(72)

Inventeur(s):

SCHAUENBURG Markus – Allemagne, STITZ Albert –
Allemagne

(74)

Mandataire(s):

SAURER SPINNING SOLUTIONS GMBH & CO. KG –
52531 Übach-Palenberg (Allemagne)

(54)

Fahrerloses Transportfahrzeug.

(57)

Fahrerloses Transportfahrzeug Die Erfindung betrifft ein fahrerloses Transportfahrzeug zum autonomen Transport und Wechseln mindestens einer Spinnkanne. Um ein fahrerloses Transportfahrzeug bereitzustellen, welches in zuverlässiger Weise eine automatisierte Versorgung der Faserband gespeisten Spinnereimaschinen gewährleistet, ist vorgesehen, dass dieses einen autonomen Fährantrieb, eine Transportplattform zur Aufnahme der mindestens einen Spinnkanne, und eine Manipulatoreinheit zum Aufnehmen und Absetzen der mindestens einen Spinnkanne aufweist, wobei die Manipulatoreinheit einen Greifer zur Erfassung der Spinnkanne und eine Stelleinrichtung zur Verstellung des Greifers aufweist.

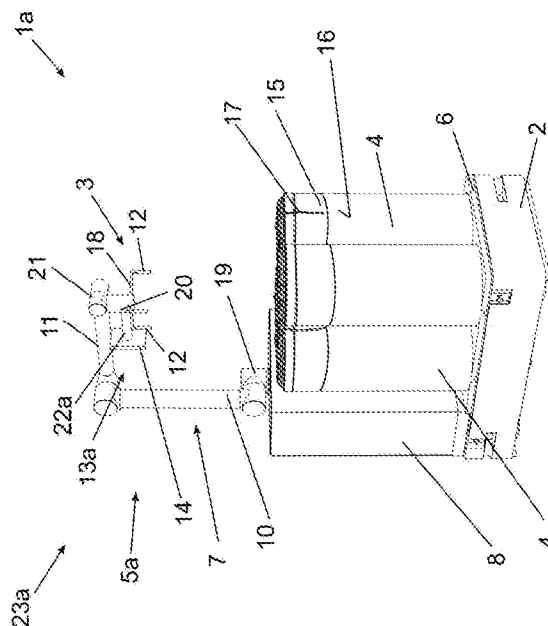


FIG. 1

Beschreibung

Fahrerloses Transportfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein fahrerloses Transportfahrzeug zum autonomen Transport und Wechseln mindestens einer Spinnkanne.

Aus dem Stand der Technik ist es bereits bekannt, zum Transport mindestens einer Spinnkanne zwischen einer Faserband abliefernden Spinnereimaschine und einer Faserband gespeisten Spinnereimaschine einen Transportwagen vorzusehen. Üblicherweise erfolgt dabei die Verstellung des Transportwagens zwischen den Spinnereimaschinen sowie dessen Be- und Entladung durch einen Bediener, welcher die mit Faserband befüllten Spinnkannen an der Faserband abliefernden Spinnereimaschine auf dem Transportfahrzeug platziert und an der Faserband gespeisten Spinnereimaschine von diesem entnimmt und an geeigneter Stelle platziert. Eine kontinuierliche Bereitstellung von Faserband in der Faserband gespeisten Spinnereimaschine ist somit personalabhängig, was in der Folge zu einer unzuverlässigen Versorgung der Faserband gespeisten Spinnereimaschine und ggf. zu einem Produktionsstillstand führen kann.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein fahrerloses Transportfahrzeug bereitzustellen, welches in zuverlässiger Weise eine automatisierte Versorgung der Faserband gespeisten Spinnereimaschine gewährleistet.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein fahrerloses Transportfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß umfasst das fahrerlose Transportfahrzeug zum autonomen Transport und Wechseln mindestens einer Spinnkanne

- einen autonomen Fährantrieb,
- eine Transportplattform zur Aufnahme der mindestens einen Spinnkanne, und
- eine autonome Manipulatoreinheit zum Aufnehmen und Absetzen der mindestens einen Spinnkanne, wobei die Manipulatoreinheit einen Greifer zur Erfassung der Spinnkanne und eine Stelleinrichtung zur ortsveränderlichen Verstellung des Greifers aufweist.

Der Fährantrieb nach der vorliegenden Erfindung ist ausgebildet, autonom zu einer definierten Position zu fahren und insbesondere weiter bevorzugt, seinen Zielort, also welche Ablaufspule anzufahren ist, selbsttätig festzulegen. Fahrerlose Transportfahrzeuge sind weithin bekannt. Diese werden in einem Kollektiv, zentral oder jeweils einzeln gesteuert, um zu definierten Positionen oder Orten zu verfahren. Bei einer kollektiven Steuerung sind wenigstens zwei fahrerlose Transportfahrzeuge kommunikativ miteinander derart verbunden, dass jeweilige Zielorte innerhalb des Kollektivs koordiniert und für die einzelnen Transportfahrzeuge festgelegt werden. Dazu weist jedes fahrerlose Transportfahrzeug eine Steuereinheit auf, wobei die Steuereinheiten der Transportfahrzeuge kommunikativ ohne eine erforderliche Einbindung einer übergeordneten Steuerung miteinander zum Austausch von Informationen für das koordinierte und effiziente Festlegen der Zielorte und des Verfahrens zu diesen verbunden sind. Dahingegen werden die Zielorte und auch die Verfahrwege der fahrerlosen Transportfahrzeuge bei einer zentralen Steuerung über diese koordiniert. Alternativ dazu kann jedes fahrerlose Transportfahrzeug ausgestaltet sein, seinen Zielort und Verfahrweg selbsttätig festzulegen. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass das fahrerlose Transportfahrzeug eine Sensorik aufweist, mittels welcher das Spulengatter auf zeitnah ablaufende Vorlagespulen überprüft, wobei die Sensorik weiter bevorzugt mit der Steuereinheit des fahrerlosen Transportfahrzeuges kommunikativ verbunden ist und die Steuereinheit ausgelegt ist, basierend auf den sensorisch erfassten Informationen auszuwerten und festzulegen, an welcher Ablaufspule wann und welche Handlung, bspw. die nächste Handlung wie das Spleißen ansteht. Alternativ oder zusätzlich kann diese Information nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform von einer Steuereinheit übermittelt werden, welche außerhalb des fahrerlosen Transportfahrzeuges angeordnet und mit der Steuereinheit des fahrerlosen Transportfahrzeuges kommunikativ verbunden ist.

Der Fährantrieb des Transportfahrzeugs ist ausgebildet, dieses autonom wenigstens zwischen der Faserband abliefernden und der Faserband gespeisten Spinnereimaschine zu verfahren und insbesondere weiter bevorzugt, seinen Zielort, also welche Position an welcher Spinnereimaschine anzufahren ist, selbsttätig festzulegen. Fahrerlose Transportfahrzeuge sind weithin bekannt. Diese werden üblicherweise in einem Kollektiv, zentral oder jeweils einzeln gesteuert, um zu definierten Positionen oder Orten zu verfahren. Die Fahreinheit des fahrerlosen Transportfahrzeugs nach der vorliegenden Erfindung kann dementsprechend ausgebildet sein. Bei einer kollektiven Steuerung sind beispielsweise wenigstens zwei

fahrerlose Transportfahrzeuge kommunikativ miteinander derart verbindbar, dass jeweilige Zielorte innerhalb des Kollektivs koordiniert und für die einzelnen Transportfahrzeuge festgelegt werden können. Dazu weist das fahrerlose Transportfahrzeug nach der vorliegenden Erfindung vorzugsweise eine Steuereinheit für den Fahrantrieb auf, wobei die Steuereinheit kommunikativ ohne eine erforderliche Einbindung einer übergeordneten Steuerung mit der Steuereinheit eines weiteren fahrerlosen Transportfahrzeuges zum Austausch von Informationen für das koordinierte und effiziente Festlegen der Zielorte und des autonomen Verfahrens zu diesen verbindbar ist.

Bei einer alternativ bevorzugten Ausführungsform werden Zielorte und auch Fahrwege des fahrerlosen Transportfahrzeugs über eine Leitsteuerung zentral koordiniert. Zur Steuerung des Fahrantriebs, wie vorzugsweise auch der autonomen Manipulatoreinheit, mittels der die mindestens eine Spinnkanne zwischen der Transportplattform und den Spinnereimaschinen verstellt wird, sind diese nach dieser bevorzugten Ausführungsform mit einer Leitsteuerung verbindbar. Hierbei handelt es sich um eine dem Transportfahrzeug ferne Steuereinheit, welche weiter bevorzugt zur Überwachung und Steuerung verschiedener Produktionsabläufe verwendet werden kann. Die Leitsteuerung kann weiter bevorzugt mit der Faserband liefernden und/oder Faserband gespeisten Spinnereimaschine verbunden sein, wobei gemäß der bevorzugten letzteren Ausführungsform das fahrerlose Transportfahrzeug derart gesteuert werden kann, dass das an den Faserband liefernden Spinnereimaschine in Spinnkanen bereitgestellte Faserband bedarfsgerecht an den Faserband gespeisten Spinnereimaschine mittels des fahrerlosen Transportfahrzeuges bereitstellbar ist, wodurch Produktionsunterbrechungen zuverlässig vorgebeugt werden können. Die Verbindung des fahrerlosen Transportfahrzeugs und dessen zu steuernder Aggregate mit der Leitsteuerung erfolgt dabei in bevorzugter Weise über eine drahtlose Datenverbindung, welche eine ausreichende Autonomie des fahrerlosen Transportfahrzeugs gewährleistet.

Weiterhin alternativ kann nach einer bevorzugten Ausführungsform das fahrerlose Transportfahrzeug ausgestaltet sein, seinen Zielort und Fahrweg selbsttätig festzulegen. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass das fahrerlose Transportfahrzeug eine Sensorik aufweist, mittels welcher eine Spinnereimaschine auf zeitnah befüllte oder leerlaufende Spinnkanen überprüft wird, wobei die Sensorik weiter bevorzugt mit der Steuereinheit des fahrerlosen Transportfahrzeuges kommunikativ verbunden ist und die Steuereinheit ausgelegt ist, basierend auf den sensorisch erfassten Informationen auszuwerten

und festzulegen, an welcher Spinnereimaschine wann und welche Handlung, bspw. als nächste Handlung das Abholen mindestens einer befüllten Spinnkanne oder der Austausch einer leeren Spinnkanne mit einer befüllten Spinnkanne, ansteht. Alternativ oder zusätzlich kann diese Information nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform von einer Steuereinheit übermittelt werden, welche außerhalb des fahrerlosen Transportfahrzeuges angeordnet und mit der Steuereinheit des fahrerlosen Transportfahrzeuges kommunikativ verbunden ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Transportfahrzeug wenigstens eine Steuereinheit zur Steuerung der autonomen Fahreinheit sowie eine Steuereinheit zur Steuerung der autonomen Manipulatoreinheit, wobei diese beiden Steuereinheiten weiter bevorzugt miteinander kommunikativ per Kabel oder drahtlos verbunden sind. Die Anordnung der Steuereinheiten für die Fahreinheit und für die Manipulatoreinheit auf dem Transportfahrzeug kann bedarfsgerecht erfolgen und begünstigt weiter eine vollkommen autonome Funktionalität des Transportfahrzeuges. So kann dieses bspw. über die Steuereinheit für die Fahreinheit selbsttätig zu definierten Positionen innerhalb der Textilfabrik, insbesondere zu definierten Arbeitsstellen oder Positionen der Spinnereimaschine, fahren, wobei die definierte Position von extern des Transportfahrzeuges, beispielsweise der Leitsteuerung, vorgebbar ist. Nach Erreichen der definierten Position kann vorzugsweise über die Information des Erreichens der definierten Position von der Betriebssteuereinrichtung der Fahreinheit oder alternativ oder zusätzlich über von an dem Transportfahrzeug oder am Zielort angeordneten Sensoriken erfassten Daten zum Bestätigen des Erreichens der definierten Position die Manipulatoreinheit unmittelbar mit ihrer Handhabung beginnen.

Zur Verstellung der Spinnkannen zwischen der Transportplattform und den Spinnereimaschinen, d. h. unter anderem zur Aufnahme der mindestens einen mit Faserband befüllten Spinnkanne an den Faserband abliefernden Spinnereimaschine sowie zur Positionierung der mindestens einen Spinnkanne an den Faserband gespeisten Spinnereimaschine weist das erfindungsgemäße fahrerlose Transportfahrzeug die Manipulatoreinheit auf. Wesentliche Bestandteile der Manipulatoreinheit sind dabei deren Greifer zur Erfassung der mindestens einen Spinnkanne und deren Stelleinrichtung zur Positionierung des Greifers gegenüber der Transportplattform. Zur Aufnahme der mindestens einen Spinnkanne erfolgt mittels der Stelleinrichtung eine Verstellung des Greifers in eine Position, in der dieser die mindestens eine Spinnkanne durch eine entsprechende Verstellung des Greifers ergreifen kann. Die Spinnkanne kann anschließend durch eine erneute Verstellung

der Stelleinrichtung auf der Transportplattform des fahrerlosen Transportfahrzeugs definiert positioniert werden. Im Anschluss an eine Verstellung bzw. Verfahrens des Transportfahrzeugs von der Faserband abliefernden Spinnereimaschine zu der Faserband gespeisten Spinnereimaschine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge eine definierte Verlagerung der mindestens einen Spinnkanne von der Transportplattform in den Einflussbereich der Faserband gespeisten Spinnereimaschine, wobei mittels der Stelleinrichtung die durch den Greifer ergriffene Spinnkanne entsprechend positioniert und durch eine Verstellung des Greifers freigegeben wird.

Das erfindungsgemäße fahrerlose Transportfahrzeug erlaubt eine bedarfsgerechte autonome, personalunabhängige Versorgung der Faserband speisenden und gespeisten Spinnereimaschinen, sodass in zuverlässiger Weise ein Stillstand infolge eines Leerlaufens der Faserband gespeisten Spinnereimaschine vermieden werden kann. Die autonome Ausgestaltung des Fahrentriebs und der Manipulatoreinheit erlaubt es, vollständig auf Bedienpersonal, sowohl zur Verstellung des Transportfahrzeugs, als auch zum Be- und Entladen der mindestens einen Spinnkanne zu verzichten.

Die Ausgestaltung der Stelleinrichtung derart, dass durch diese der Greifer in eine zur Aufnahme sowie zum Absetzen der Spinnkanne vorgesehenen Position verstellt werden kann, ist grundsätzlich frei wählbar. Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stelleinrichtung zur Verstellung des Greifers zur mehrachsigen Verfahrbarkeit des Greifers gegenüber der Transportplattform ausgebildet ist und/oder einen gelenkig gegenüber der Transportplattform verstellbaren Greifarm aufweist.

Im Falle der Ausgestaltung der Stelleinrichtung zur mehrachsigen Verfahrbarkeit des Greifers ist diese vorzugsweise derart ausgestaltet, dass durch geeignete lineare und/oder rotierende Verstellmöglichkeiten einzelner Bauteile der Stelleinrichtung gegenüber der Transportplattform der Greifer in einem definierten Bereich oberhalb der Transportplattform sowie neben der Transportplattform platziert werden kann. Die Ausgestaltung der Stelleinrichtung zur mehrachsigen Verfahrbarkeit des Greifers ermöglicht es dabei, die Position des Greifers unter Verwendung von Linear- oder Rotationsantrieben oder einer Kombination daraus zu bewirken, sodass die Stelleinrichtung konstruktiv einfach und kostengünstig hergestellt werden kann.

Im Falle der bevorzugten Verwendung eines Greifarms ist dieser gelenkig gegenüber der

Transportplattform verstellbar, sodass mittels des Greifers die Spinnkanne in einfacher Weise ergriffen und abgesetzt werden kann. Die Verwendung eines Greifarms ermöglicht es ferner, die Stelleinrichtung in einfacher Weise so auszugestalten, dass die Spinnkannen derart senkrecht zur Transportplattform verstellt werden können, dass diese in vereinfachter Weise über benachbarte Spinnkannen oder über Hindernisse hinweggehoben und zuverlässig positioniert werden können. Insbesondere erlaubt es die Verwendung eines Greifarms, die Spinnkanne in einem großen Umfeld um die Transportplattform herum zu positionieren.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eine Aufnahmeeinheit vorgesehen, welche auf der Transportplattform angeordnet ist und die Stelleinrichtung gegenüber einer Oberfläche der Transportplattform erhaben lagert. Gemäß dieser bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist an der Transportplattform eine Aufnahmeeinheit, bspw. in Form eines Rahmens oder Gehäuses angeordnet, welche sich weiter bevorzugt senkrecht zur Ebene der Transportplattform erstreckt. In einem Bereich der Aufnahmeeinheit, deren Abstand von der Transportplattform weiterhin bevorzugt größer ist als die Höhe der mindestens einen Spinnkanne ist, ist die Stelleinrichtung an der Aufnahmeeinheit gelagert. Die Stelleinrichtung kann somit kompakter ausfallen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Stelleinrichtung einen einachsigen gegenüber der Transportplattform, insbesondere auch gegenüber der Aufnahmeeinheit, verstellbaren Ausleger auf, an dem der Greifer einachsigen gegenüber dem Ausleger verstellbar gelagert ist.

Der Ausleger ist vorzugsweise auf der Aufnahmeeinheit angeordnet und erstreckt sich weiter bevorzugt ausgehend von der Aufnahmeeinheit in einer Richtung über die Transportplattform, sodass der entlang des Auslegers verstellbare Greifer über die gesamte Ausdehnung der Transportplattform in Längserstreckung des Auslegers verstellbar ist. Durch die gleichzeitige Verstellbarkeit des Auslegers gegenüber der Aufnahmeeinheit insbesondere quer zur Längsrichtung des Auslegers, wobei die Verstellbarkeit derart ausgelegt ist, dass dadurch der Greifer nicht nur über die gesamte Ausdehnung der Transportplattform quer zum Ausleger, sondern auch darüber hinaus positioniert werden kann, um ein Absetzen bzw. ein Aufnehmen einer Spinnkanne aus einem Bereich neben der Transportplattform zu ermöglichen, wird erreicht, dass der Greifer an einer beliebigen für den Betrieb des Transportfahrzeugs notwendigen Position angeordnet werden kann. Eine Kombination der, insbesondere linearen,

Verstellbarkeit des Auslegers gegenüber der Aufnahmeeinheit sowie der, insbesondere linearen Verstellbarkeit, des Greifers gegenüber dem Ausleger gewährleistet eine zuverlässige Positionierung des Greifers an einer zur Aufnahme sowie zum Absetzen einer Spinnkanne gewünschten Position, wobei hierzu der Greifer weiter bevorzugt auch senkrecht zur Ebene der Transportplattform verstellbar an dem Ausleger angeordnet sein kann.

Im Falle der gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgesehenen Verwendung eines Greifarms ist nach einer weiter bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, dass der Greifarm wenigstens einen ersten Greifarmkörper und einen zweiten Greifarmkörper aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind, wobei der erste Greifarmkörper an seinem dem zweiten Greifarmkörper gegenüberliegenden Ende gelenkig mit der Transportplattform oder der Aufnahmeeinheit und der zweite Greifarmkörper an seinem dem ersten Greifarmkörper gegenüberliegenden Ende gelenkig mit dem Greifer verbunden ist.

Gemäß dieser bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Greifarm wenigstens zwei Segmente, nämlich den ersten Greifarmkörper und den zweiten Greifarmkörper auf. Die beiden Greifarmkörper sind gelenkig miteinander verbunden, insbesondere derart, dass diese um eine gemeinsame, sich senkrecht zur Längsachse des ersten Greifarmkörpers und zweiten Greifarmkörpers erstreckenden Achse verschwenkbar sind. Der erste Greifarmkörper ist mit seinem dem zweiten Greifarmkörper gegenüberliegenden Ende seinerseits gelenkig mit der Transportplattform, bevorzugt mit der mit der Transportplattform verbundenen und sich senkrecht zu dieser erstreckenden Aufnahmeeinheit verbunden, wobei die gelenkige Verbindung des ersten Greifarmkörpers mit der Aufnahmeeinheit bzw. der Transportplattform derart ausgestaltet ist, dass der erste Greifarmkörper sowohl um eine sich senkrecht als auch parallel zur Transportplattform erstreckenden Längsachse verschwenkbar ist.

Die gelenkige Verbindung des ersten Greifarmkörpers mit der Aufnahmeeinheit bzw. der Transportplattform sowie die gelenkige Verbindung des ersten Greifarmkörpers mit dem zweiten Greifarmkörper ermöglichen es, den an dem dem ersten Greifarmkörper gegenüberliegenden Ende des zweiten Greifarmkörpers angeordneten Greifer in eine beliebige Position gegenüber der Transportplattform sowie in Abhängigkeit von der Länge des ersten und zweiten Greifarmkörpers neben der Transportplattform anzuordnen. Der Greifer ist dabei seinerseits gelenkig mit dem dem ersten Greifarmkörper gegenüberliegenden Ende des zweiten Greifarmkörpers verbunden, wobei sich die Gelenkachse parallel zur Transportplattform

erstreckt, sodass der Greifer unabhängig von der Position des ersten und zweiten Greifarmkörpers parallel zur Transportplattform ausgerichtet werden kann, sodass eine zuverlässige Erfassung und Positionierung der mindestens einen Spinnkanne erfolgen kann.

Eine ergänzende drehgelenkige Verbindung des Greifers mit dem zweiten Greifarmkörper, wobei der Greifer bevorzugt um eine sich senkrecht zur Transportplattform erstreckenden Längsachse verdrehbar mit dem zweiten Greifarmkörper verbunden ist, ermöglicht es zudem, den Greifer derart zu positionieren, dass dessen Greiferelemente nicht mit einem bspw. aus der Spinnkanne herausragenden Faserbandende in Kontakt gelangen kann, wodurch dieses möglicherweise beschädigt wird. Auch kann durch diese Ausgestaltung der Erfindung die ergriffene Spinnkanne einfach um Ihre Längsachse verstellt werden, wodurch die Spinnkanne entsprechend der Positionierung des Faserbandendes ausgerichtet werden kann.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist der Greifer drei relativ zueinander zwischen einer die Spinnkanne freigebenden Freigabeposition und die Spinnkanne arretierenden Halteposition verstellbare Greiferelemente auf. Die Verwendung von drei Greiferelementen ermöglicht eine zuverlässige Erfassung der Spinnkanne, insbesondere einer als Rundkanne ausgebildeten Spinnkanne, wobei die Anordnung der Greiferelemente zueinander sowie die Anzahl der verstellbaren Greiferelemente grundsätzlich frei wählbar sind. Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die drei Greiferelemente gleichmäßig über einen Umfang verteilt und gegenüber diesem in radialer Richtung verstellbar an dem Greifer angeordnet sind. Gemäß dieser bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind alle drei Greiferelemente in radialer Richtung verstellbar und gleichmäßig über den Umfang verteilt, d. h. in Umfangsrichtung in einem Abstand von 120° an dem Greifer angeordnet. Eine Verstellung der Greiferelemente in radialer Richtung ermöglicht insbesondere, dass Rundkannen, welche einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, besonders zuverlässig durch die Greiferelemente ergriffen und in der Halteposition gehalten und in der Freigabeposition freigegeben werden können, wobei die Greiferelemente in der Halteposition außenseitig an einer Mantelfläche der Spinnkanne zur Anlage gelangend und diese klemmend haltend ausgebildet sind. Nach einer weiter bevorzugten Ausgestaltung sind die Greiferelemente längenverstellbar, also mit einer zur Umfangsrichtung orthogonalen Richtung mit veränderlicher Länge ausgestaltet. So können die Greiferelemente bedarfsgerecht in der Länge angepasst werden, auch um beispielsweise Klemmfläche zur sicheren Aufnahme einer Spinnkanne erhöhen zu können.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Stelleinrichtung und/oder der Greifer eine Erfassungseinheit zum Erfassen einer Position eines in und/oder an der Spinnkanne angeordneten Faserbandendes aufweist. Die Verwendung einer Erfassungseinheit ermöglicht es, die Position des Faserbandendes in bzw. an der Spinnkanne zu erkennen und den Greifer in entsprechender Weise derart an der Spinnkanne anzuordnen, dass das Faserbandende nicht durch ein Greiferelement des Greifers beschädigt wird. Zudem besteht durch die Kenntnis der Position des Faserbandendes die Möglichkeit, die Spinnkanne derart an einer Faserband gespeisten Spinnereimaschine anzuordnen, dass das Faserbandende in einer zur automatisierten Aufnahme vorgesehenen Position an der Spinnereimaschine positioniert wird. Die Erfassungseinheit kann dabei kamerabasiert, laserbasiert und/oder sensorbasiert ausgestaltet sein, wodurch eine besonders zuverlässige Erfassung der Position des Faserbandendes in der Spinnkanne gewährleistet werden kann. Beispielsweise kann die Spinnkanne nach einer bevorzugten Ausführungsform außenumfänglich einen farbigen Ring oder Abschnitt aufweisen, welcher unter der Spinnkannenöffnung bzw. des Spinnkannenrandes angeordnet ist. Die Farbe des Rings bzw. des Abschnitts ist dabei in bevorzugter Weise derart ausgewählt, dass die Farbe des Faserbandendes zu der Farbe des Ringes bzw. des Abschnitts einen starken Kontrast bildet. Beispielsweise weisen Faserbänder aus Baumwollmaterial eine helle Farbe auf. Für solche Faserbänder eignet sich entsprechend in bevorzugter Weise ein dunkelfarbiger Ring bzw. Abschnitt. Ein über den Spinnkannenrand außenseitig, benachbart zu dem farbigen Ring bzw. dem farbigen Abschnitt herabhängendes Faserbandende kann somit von der Erfassungseinheit in einfacher Weise erfasst werden.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Steuereinheit der Manipulatoreinheit in der Aufnahmeeinheit angeordnet ist. Gemäß dieser bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dient die Aufnahmeeinheit nicht allein zur Lagerung der Stelleinrichtung und des Greifers, sondern ist ferner dazu ausgebildet, eine Steuereinheit bzw. Steuerungselektronik der Manipulatoreinheit, vorzugsweise der Stelleinrichtung, insbesondere des Greifers, aufzunehmen. Darüber hinaus besteht ferner die Möglichkeit, die Aufnahmeeinheit zur Anordnung weiterer Komponenten, bspw. einer Kommunikationseinheit zur Verbindung des fahrerlosen Transportfahrzeugs mit der Leitsteuerung sowie einer Steuereinheit des Fährantriebs zu nutzen, wo diese im Falle eines technischen Defekts gut zugänglich sind.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass das Transportfahrzeug eine Schubeinrichtung mit einem mit der Spinnkanne in Eingriff bringbaren, gegenüber der Transportplattform zwischen einer Ausgangslage und einer Endlage verstellbaren Schubkörper zur bodengleichen Verschiebung der Spinnkanne aufweist.

Mittels des Schubkörpers besteht die Möglichkeit, die durch den Greifer abgesetzte Spinnkanne positionsgerecht zu verschieben. So besteht bspw. die Möglichkeit, eine Spinnkanne von der Transportplattform zu entnehmen, neben der Transportplattform zu positionieren und dann mittels des Schubkörpers in die zum Betrieb einer Faserband gespeisten Spinnereimaschine erforderliche Position zu verschieben. Die Verwendung eines Schubkörpers gewährleistet dabei eine exakte Positionierung der Spinnkanne auch für den Fall, in der der Greifer die Spinnkanne nicht in der vorgesehenen Position absetzen kann.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist dabei vorgesehen, dass der Schubkörper eine Kopplungseinheit zur lösbaren, zugfesten Verbindung mit der Spinnkanne aufweist. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ist mittels dem Schubkörper nicht nur ein Verschieben durch einen über den Schubkörper aufgebrachten Druck auf die Spinnkanne möglich, sondern durch die Kopplungseinheit besteht ferner die Möglichkeit, die Spinnkanne und den Schubkörper derart zu verbinden, dass der Schubkörper auch Zugkräfte auf die Spinnkanne übertragen kann, sodass bspw. im Falle einer notwendigen Entnahme einer leergelaufenen Spinnkanne an einer Faserband gespeisten Spinnereimaschine über die Kopplungseinheit die Spinnkanne aus ihrer Position an der Spinnereimaschine herausgezogen und in eine Position verstellt werden kann, in der diese durch den Greifer erfasst werden kann.

Die Ausgestaltung der Kopplungseinheit zur lösbaren, zugfesten Verbindung mit der Spinnkanne ist dabei grundsätzlich frei wählbar. Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Kopplungseinheit eine Unterdruckeinheit, eine magnetisch, insbesondere elektromagnetisch wirkende und/oder eine rastverbindende Halteeinrichtung aufweist.

Im Falle der bevorzugten Verwendung einer Unterdruckeinheit bewirkt diese aufgrund des Unterdrucks zwischen der Kopplungseinheit und einer Mantelfläche der Spinnkanne eine zugfeste, leicht lösbare Verbindung, sodass mittels des Schubkörpers die Spinnkanne gezogen

werden kann. Im Falle der bevorzugten Verwendung einer magnetischen, insbesondere elektromagnetischen Halteeinrichtung wird über die magnetische Verbindung eine zugfeste Verbindung hergestellt, wobei eine elektromagnetisch wirkende Halteeinrichtung über eine geeignete Aktivierung und Deaktivierung in besonders einfacher Weise eine Trennung der Kopplungseinheit von der Spinnkanne ermöglicht. Die Spinnkanne kann zur magnetischen, insbesondere elektromagnetischen Verbindung bspw. an einem entsprechenden Abschnitt der Spinnkanne, ein ferromagnetisches Material, bspw. in Form eines Metallrings, aufweisen. Der Metallring kann weiter bevorzugt eine wie vorstehend beschriebene, vom Faserband abweichende Farbe zur kontrastreichen Abhebung eines über den Spinnkannenrand herabhängenden Faserbandendes bzgl. der Spinnkanne aufweisen.

Die Anordnung des Schubkörpers an dem Transportfahrzeug ist grundsätzlich frei wählbar. Bevorzugt ist eine Anordnung des Schubkörpers an dem Transportfahrzeug derart, dass die Spinnkanne von dem Schubkörper an ihrer vertikalen Mitte oder in einem Bereich um ihre vertikale Mitte bezüglich der Spinnkannenhöhe zwischen Spinnkannenboden und Spinnkannenrand kontaktiert werden kann. Weiter bevorzugt reicht der Bereich von einem $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ der Spinnkannenhöhe ausgehend vom Spinnkannenboden. Noch weiter bevorzugt reicht dieser Bereich von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ der Spinnkannenhöhe ausgehend vom Spinnkannenboden. Damit kann eine mögliche Kippgefahr beim Schieben bzw. Ziehen der Spinnkanne weitestgehend vermieden werden. Die Verschiebung der Spinnkanne kann dabei beispielsweise mittels definiertes Verfahrens unter gleichzeitigem Kontakt des Schubkörpers mit der Spinnkanne erfolgen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Schubkörper an einem Schubkörperträger angeordnet, welcher bspw. mit der Transportplattform verbunden ist und der weiter bevorzugt zur linearen Verstellung des Schubkörpers gegenüber dem Schubkörperträger eine Antriebseinheit aufweist. Die lineare Verstellung erlaubt auch bei Stillstand des Transportfahrzeuges eine definierte Positionierung der Spinnkanne an der Spinnereimaschine.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Schubkörper an dem Greifer angeordnet ist. Diese bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht es, auf einen Antrieb des Schubkörpers beispielsweise durch Verfahren des Transportfahrzeuges und/oder eines separaten Antriebs im Falle der Anordnung an der Transportplattform zu verzichten. Zur definierten Positionierung der Spinnkanne mittels des

Schubkörpers reicht nach dieser bevorzugten Ausführungsform eine Verstellung des Greifers mittels der Stelleinrichtung aus, womit eine zuverlässige Verschiebung der Spinnkanne im Falle der Anlage des Schubkörpers an dieser ermöglicht wird.

Die Ausgestaltung der Transportplattform ist grundsätzlich frei wählbar. Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Transportplattform zur Aufnahme einer geraden Anzahl an Spinnkannen, insbesondere von mindestens zwei, bevorzugt mindestens vier, besonders bevorzugt mindestens sechs oder acht Spinnkannen ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung des fahrerlosen Transportfahrzeugs gewährleistet eine gute Transportkapazität bei einer gleichzeitig kompakten Bauweise, sodass sich das Transportfahrzeug besonders gut rangieren und in eine entsprechende Position gegenüber den Faserband liefernden als auch Faserband gespeisten Spinnereimaschinen manövrieren lässt.

Das fahrerlose Transportfahrzeug nach der vorliegenden Erfindung eignet sich zur Durchführung eines Kannenwechsels an einer Faserband gespeisten Spinnereimaschine. Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Spinnkannenwechsel an einer Spinnereimaschine mittels des fahrerlosen Transportfahrzeuges nach der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst im Besonderen die Schritte des Verfahrens des mit mindestens einer mit Faserband befüllten Spinnkanne beladenen fahrerlosen Transportfahrzeuges zu der Spinnereimaschine. An der Spinnereimaschine positioniert sich das Transportfahrzeug vor der auszuwechselnden Spinnkanne. Im Anschluss wird die auszuwechselnde Spinnkanne von dem fahrerlosen Transportfahrzeug aus einer Betriebsposition in eine von der Betriebsposition beabstandete Aufnahmeposition verbracht. Bei der Betriebsposition der Spinnkanne handelt es sich um diejenige Position an der Spinnereimaschine, an der das Faserband aus der Spinnkanne zur weiteren Verarbeitung durch die Spinnereimaschine ungehindert abziehbar ist. Bei der Aufnahmeposition handelt es sich um eine Position, an der die auszuwechselnde Spinnkanne vorzugsweise von dem fahrerlosen Transportfahrzeug oder einer anderen Einheit aufgenommen werden kann.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann es ggf. erforderlich sein, vor dem Schritt des Verbringens der auszuwechselnden Spinnkanne zunächst eine zwischen der auszuwechselnden Spinnkanne und dem Transportfahrzeug in einer weiteren Betriebsposition angeordnete weitere Spinnkanne mittels des fahrerlosen Transportfahrzeugs

aus ihrer weiteren Betriebsposition in eine zu den Betriebspositionen und der Aufnahme- position unterschiedliche Warteposition zu verbringen. Dies ist beispielsweise dann erforderlich, wenn die Spinnereimaschine auf einer Maschinenlängsseite quer zu ihrer Längsrichtung zwei hintereinander angeordnete Spinnkannen zur Speisung zweier benachbarter Arbeitsstellen der Spinnereimaschine aufweist und die hintere, zu dem Transportfahrzeug entferntere Spinnkanne auszuwechseln ist.

Nachdem ggf. die weitere Spinnkanne von dem fahrerlosen Transportfahrzeug in die Warteposition und die auszuwechselnde Spinnkanne von dem fahrerlosen Transportfahrzeug in die Aufnahme- position verbracht worden sind, wird in bevorzugter Weise zunächst die weitere Spinnkanne von dem fahrerlosen Transportfahrzeug in die Betriebsposition, also an die Position verbracht, an welcher die auszuwechselnde Spinnkanne zuvor im Betrieb der Spinnereimaschine stand.

Erfindungsgemäß nimmt die Manipulatoreinheit eine mit Faserband befüllte Spinnkanne von der Transportplattform auf und setzt diese neben dem Transportfahrzeug ab. Dieser Schritt kann wahlweise auch vor dem Verbringen der auszuwechselnden Spinnkanne in die Aufnahme- position und ggf. vor dem Verbringen der weiteren Spinnkanne in die Betriebsposition erfolgen. Dabei ist es jedoch wesentlich, dass die befüllte Spinnkanne an einer Position abgesetzt und bereitgestellt wird, welche das Verbringen der auszuwechselnden und weiteren Spinnkanne in ihre jeweiligen Positionen nicht behindert.

Vor oder nach dem Aufnehmen und Absetzen der befüllten Spinnkanne kann die auszuwechselnde Spinnkanne in bevorzugter Weise auf die Transportplattform mittels der Manipulatoreinheit abgestellt werden. Das Aufnehmen und Absetzen der auszuwechselnden Spinnkanne auf der Transportplattform mittels der Manipulatoreinheit kann vorzugsweise vor oder nach Verbringen der befüllten Spinnkanne in die freie Betriebsposition, welche abhängig von der Anzahl der zu bewegendenden Spinnkannen auch die weitere Betriebsposition sein kann, erfolgen. Bevorzugt ist aus Platzgründen jedoch zunächst das Verbringen der auszuwechselnden Spinnkanne in die Aufnahme- position und das anschließende Aufnehmen und Absetzen der befüllten Spinnkanne neben dem Transportfahrzeug. Weiterhin ist aus Produktivitätsgründen bevorzugt, dass nach dem Absetzen der befüllten Spinnkanne diese zunächst, also vor dem Aufnehmen und Absetzen der auszuwechselnden Spinnkanne auf der Transportplattform, in die freie Betriebsposition verbracht wird, damit die zeitliche

Unterbrechung der Produktion an der betroffenen Arbeitsstelle der Spinnereimaschine möglichst geringgehalten werden kann.

Vor, im Zuge des oder nach dem Verbringen der befüllten Spinnkanne in die freie Betriebsposition erfolgt in bevorzugter Weise eine Ausrichtung der befüllten Spinnkanne derart, dass das über dem Spinnkannenrand herabhängende Faserbandende der befüllten Spinnkanne von einem Serviceaggregat der Spinnereimaschine unmittelbar erfasst und der betreffenden Arbeitsstelle zur Wiederaufnahme der Produktion zugeführt werden kann. Dadurch kann die Unterbrechungsdauer weiter reduziert werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische, perspektivische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines fahrerlosen Transportfahrzeugs;
- Fig. 2 eine schematische, perspektivische Draufsicht des fahrerlosen Transportfahrzeugs von Fig. 1 mit einer von einem Greifer gehaltenen Spinnkanne;
- Fig. 3 eine schematische, perspektivische Seitenansicht des Transportfahrzeugs von Fig. 1 mit einem Spinnkannenfreigreifer;
- Fig. 4a in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines fahrerlosen Transportfahrzeugs;
- Fig. 4b in einer schematischen Darstellung eine Seitenansicht des fahrerlosen Transportfahrzeugs von Fig. 4a;
- Fig. 5c in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform eines fahrerlosen Transportfahrzeugs und
- Fig. 5b in einer schematischen Darstellung eine Seitenansicht des fahrerlosen Transportfahrzeugs von Fig. 5a.

Ein in Figur 1, 2 und 3 dargestelltes fahrerloses Transportfahrzeug 1a weist einen Fahrantrieb 2 sowie eine auf dem Fahrantrieb 2 angeordnete Transportplattform 6 auf, welche zur Aufnahme von vier, als Rundkannen ausgestaltete Spinnkannen 4 ausgebildet ist.

An die Transportplattform 6 außenseitig angrenzend weist das Transportfahrzeug 1a ferner eine sich senkrecht zur Ebene der Transportplattform 6 erstreckende Aufnahmeeinheit 8 auf, welche

u. a. zur Aufnahme einer Steuerungselektronik einer Stelleinrichtung 5a einer Manipulatoreinheit 23a sowie zur Aufnahme einer mit einer zentralen Leitsteuerung verbindbaren Fahrzeugsteuerung dient, wobei es sich bei der zentralen Leitsteuerung um eine u. a. den gesamten Produktionsprozess einer hier nicht dargestellten Faserband abliefernden sowie Faserband gespeisten Spinnereimaschine überwachenden sowie steuernden Kontrolleinheit handelt.

An dem der Transportplattform 6 abgewandten Ende ist an der Aufnahmeeinheit 8 ein Greifarm 7 der Stelleinrichtung 5a gelenkig angeordnet. Der Greifarm 7 weist dabei einen ersten Greifarmkörper 10 und einen zweiten Greifarmkörper 11 auf, wobei der erste Greifarmkörper 10 um eine sich parallel zur Ebene der Transportplattform 6 erstreckende Schwenkachse verschwenkbar mit einem an der Aufnahmeeinheit 8 angeordneten Greifarmträger 19 verbunden ist, der seinerseits um eine sich senkrecht zur Ebene der Transportplattform 6 erstreckende Längsachse verdrehbar ist.

An seinem dem Greifarmträger 19 gegenüberliegenden Ende ist der erste Greifarmkörper 10 gelenkig mit einem Ende des zweiten Greifarmkörpers 11 verbunden, wobei der erste Greifarmkörper 10 und der zweite Greifarmkörper 11 um eine sich parallel zur Ebene der Transportplattform 6 erstreckende Schwenkachse zueinander verschwenkbar verbunden sind. An seinem dem ersten Greifarmkörper 10 gegenüberliegenden Ende weist der zweite Greifarmkörper 11 eine Greiferhalterung 21 eines Greifers 3 auf, wobei die Greiferhalterung 21 und der zweite Greifarmkörper 11 wiederum um eine sich parallel zur Ebene der Transportplattform 6 erstreckende Schwenkachse verschwenkbar verbunden sind, sodass ein sich senkrecht zu dieser Schwenkachse erstreckender Greifergrundkörper 20 unabhängig von der relativen Lage des ersten Greifarmkörpers 10 zum zweiten Greifarmkörper 11 senkrecht zur Ebene der Transportplattform 6 ausrichten lässt.

In einer Ebene und senkrecht ausgehend von dem Greifergrundkörper 20 erstrecken sich drei Tragstreben 18, die in Umfangsrichtung im Abstand von 120° voneinander angeordnet sind. An den Tragstreben 18 ist jeweils ein sich senkrecht zu den Tragstreben 18 erstreckendes Greiferelement 12 angeordnet, die jeweils in radialer Richtung entlang der Tragstreben 18 zwischen einer die Spinnkannen 4 ergreifenden Haltepositionen und einer diese freigebende Freigabeposition verstellbar sind.

Zur Erfassung einer Spinnkanne 4 wird der Greifer 3 über eine Verstellung des Greifarms 7 in eine Position verstellt, in der durch eine relative Verlagerung der Greiferelemente 12 zueinander die Spinnkanne 4 an ihrem oberen Ende außenseitig ergriffen werden kann (vgl. Figur 2). Über eine weitere Verstellung kann dann, wie in Figur 2 dargestellt, die Spinnkanne 4 von der Transportplattform 6 abgehoben und im Bereich einer Faserband verarbeitenden Spinnereimaschine platziert werden.

Durch eine Verdrehbarkeit des Greifergrundkörpers 20 gegenüber der Greiferhalterung 21 besteht die Möglichkeit, sowohl die Greiferelemente 12 in Umfangsrichtung gegenüber der Spinnkanne 4 auszurichten, als auch die erfasste Spinnkanne 4 um ihre Längsachse zu verdrehen. Damit besteht die Möglichkeit die Spinnkanne 4 entsprechend der Position des Faserbandendes 17 gegenüber der Faserband gespeisten Spinnereimaschine auszurichten.

Zur Endverlagerung der Spinnkanne 4 dient eine Schubeinrichtung 13a, die ein Schubkörper 14, welcher über einen Schubkörperträger 22a mit dem Greifergrundkörper 20 verbunden ist, aufweist. Nach einem Absetzen der Spinnkanne 4 neben der Transportplattform 6 kann anschließend durch den an seine Mantelfläche 16 der Spinnkanne 4 anliegenden Schubkörper 14 die Spinnkanne 4 durch eine Verstellung des Greifarms 7 in ihre vorgesehene Position verschoben werden. In einer hier nicht dargestellten Ausführungsform kann der Schubkörper 14 auch elektromagnetisch ausgebildet sein, sodass bei einer Aktivierung des elektromagnetischen Schubkörpers 14 dieser eine zugfeste Verbindung mit einem an der Mantelfläche 16 im Bereich eines oberen Endes der Spinnkanne 4 angeordneten Metallring 15 aufbaut, sodass dann mittels einer Verstellung des Greifarms 7 die Spinnkanne 4 auch aus ihrer Position herausgezogen werden kann.

In den Figuren 4a und 4b ist in einer schematischen Darstellung eine weitere Ausführungsform eines Transportfahrzeugs 1b dargestellt. Im Unterschied zu den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Transportfahrzeug 1a ist dieses zur Aufnahme von sechs, als Rundkannen ausgestaltete Spinnkannen 4 ausgebildet. Ferner weist die Stalleinrichtung 5b der Manipulatoreinheit 23b des in den Figuren 4a und 4b dargestellten Transportfahrzeugs 1b einen sich in Längsachsenrichtung über die Transportplattform 6 erstreckenden Ausleger 9 auf, welcher quer zur Längsachsenrichtung des Auslegers 9 verstellbar an der Aufnahmeeinheit 8 angeordnet ist. Der Greifer 3 ist wiederum in Längsachsenrichtung des Auslegers 9 verstellbar, sodass durch eine Kombination der linearen Verstellbarkeit des Auslegers 9 gegenüber der

Aufnahmeeinheit 8 und der linearen Verstellbarkeit des Greifers 3 gegenüber dem Ausleger 9, der Greifer 3 zur Erfassung einer Spinnkanne 4 in eine beliebige Position gegenüber der Transportplattform 6 bewegt werden kann. Die Verstellmöglichkeiten des Auslegers 9 gegenüber der Aufnahmeeinheit 8 sind dabei derart ausgebildet, dass nach einem Ergreifen der Spinnkanne 4 durch den Greifer 3 die Spinnkanne 4 seitlich über die Transportplattform 6 hinausbewegt und in einem Bereich neben der Transportplattform 6 abgesetzt werden kann. Hierzu ist der Greifer 3 ferner senkrecht zur Transportplattform 6 verstellbar mit dem Ausleger 9 verbunden.

Das in den Figuren 5a und 5b dargestellte Transportfahrzeug 1b stimmt mit den in den Figuren 4a und 4b dargestellte Transportfahrzeug überein, weist darüber hinaus jedoch im Bereich der Transportplattform 6 zusätzlich eine Schubeinrichtung 13b auf, bei der der Schubkörper 14 gegenüber einem mit der Transportplattform 6 verbundenen Schubkörperträger 22b in Längsachsenrichtung des Schubkörperträgers 22b verstellbar ist, sodass mit dieser Schubeinrichtung 13b eine auf dem Boden angeordnete Spinnkanne 4 verschoben werden kann.

Bezugszeichenliste

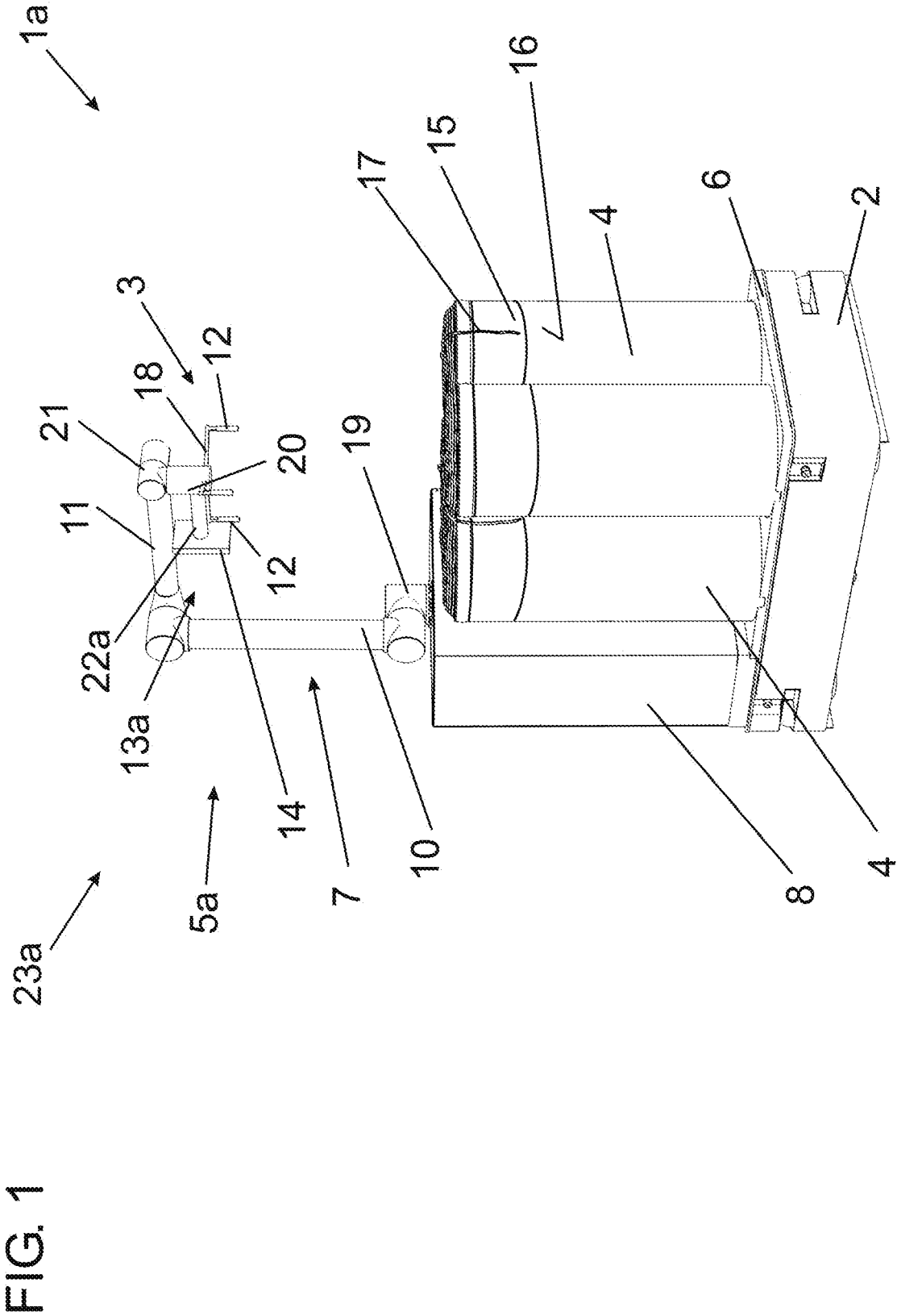
1a, 1b	Transportfahrzeug
2	Fahrtrieb
3	Greifer
4	Spinnkane
5a, 5b	Stelleinrichtung
6	Transportplattform
7	Greifarm
8	Aufnahmeeinheit
9	Ausleger
10	erster Greifarmkörper
11	zweiter Greifarmkörper
12	Greiferelemente
13a, 13b	Schubeinrichtung
14	Schubkörper
15	Metallring
16	Mantelfläche
17	Faserbandende
18	Tragstrebe
19	Greifarmträger
20	Greifergrundkörper
21	Greiferhalterung
22a, 22b	Schubkörperträger
23a, 23b	Manipulatoreinheit

Patentansprüche

1. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) zum autonomen Transport und Wechseln mindestens einer Spinnkanne (4), mit
 - einem autonomen Fährantrieb (2),
 - einer Transportplattform (6) zur Aufnahme der mindestens einen Spinnkanne (4), und
 - einer autonomen Manipulatoreinheit (23a, 23b) zum Aufnehmen und Absetzen der mindestens einen Spinnkanne (4), wobei die Manipulatoreinheit (23a, 23b) einen Greifer (3) zur Erfassung der Spinnkanne (4) und eine Stelleinrichtung (5a, 5b) zur Verstellung des Greifers (3) aufweist.
2. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Aufnahmeeinheit (8), welche auf der Transportplattform (6) angeordnet ist und die Stelleinrichtung (5a, 5b) gegenüber einer Oberfläche der Transportplattform (6) erhaben lagert.
3. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit der Manipulatoreinheit (23a, 23b) in der Aufnahmeeinheit (8) angeordnet ist.
4. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (5a, 5b) zur mehrachsigen Verfahrbarkeit des Greifers (3) gegenüber der Transportplattform (6) ausgebildet ist und/oder einen gelenkig gegenüber der Transportplattform (6) verstellbaren Greifarm (7) aufweist.
5. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifarm (7) einen ersten Greifarmkörper (10) und einen zweiten Greifarmkörper (11) aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind, wobei der erste Greifarmkörper (10) an seinem dem zweiten Greifarmkörper (11) gegenüberliegenden Ende gelenkig mit der Transportplattform (6) oder der Aufnahmeeinheit (8) und der zweite Greifarmkörper (11) an seinem dem ersten Greifarmkörper (10) gegenüberliegenden Ende gelenkig mit dem Greifer (3) verbunden ist.

6. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nacheinem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (5a, 5b) einen einachsigen gegenüber der Transportplattform (6) verstellbaren Ausleger (9) aufweist, an dem der Greifer (3) einachsigen gegenüber dem Ausleger (9) verstellbar gelagert ist.
7. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer (3) drei relativ zueinander zwischen einer die Spinnkanne (4) freigebenden Freigabeposition und die Spinnkanne (4) arretierenden Halteposition verstellbare Greiferelemente (12) aufweist.
8. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Greiferelemente (12) gleichmäßig über einen Umfang verteilt und gegenüber diesem wenigstens in radialer Richtung verstellbar an dem Greifer (3) angeordnet sind.
9. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (5a, 5b) und/oder der Greifer (3) eine Erfassungseinheit zum Erfassen einer Position eines in der mindestens einen Spinnkanne (4) angeordneten Faserbandendes (17) aufweist.
10. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit zur kamerabasierten, laserbasierten und/oder sensorbasierten Erfassung der Position des Faserbandendes (17) in der Spinnkanne (4) ausgebildet ist.
11. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Schubeinrichtung (13a, 13b) mit einem mit der mindestens einen Spinnkanne (4) in Eingriff bringbaren, gegenüber der Transportplattform (6) zwischen einer Ausgangslage und einer Endlage verstellbaren Schubkörper (14) zur bodengleichen Verschiebung der Spinnkanne (4).
12. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schubkörper (14) eine Kopplungseinheit zur lösbar zugfesten Verbindung mit der Spinnkanne (4) aufweist.

13. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinheit zur lösbaren zugfesten Verbindung mit der Spinnkanne (4) eine Unterdruckeinheit und/oder eine magnetisch, insbesondere elektromagnetisch wirkende Halteeinrichtung aufweist.
14. Fahrerloses Transportfahrzeug (1a, 1b) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Schubkörper (14) an dem Greifer (3) angeordnet ist.
15. Verfahren zum Spinnkannenwechsel an einer Spinnereimaschine umfassend die Schritte
 - des Verfahrens eines mit mindestens einer mit Faserband befüllten Spinnkanne (4) beladenen fahrerlosen Transportfahrzeuges (1a, 1b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zu der Spinnereimaschine,
 - des Positionierens des fahrerlosen Transportfahrzeugs (1a, 1b) an der Spinnereimaschine vor der auszuwechselnden Spinnkanne (4),
 - des Verbringens der auszuwechselnden Spinnkanne (4) mittels des fahrerlosen Transportfahrzeuges (1a, 1b) aus einer Betriebsposition in eine von der Betriebsposition beabstandete Aufnahmeposition,
 - des Aufnehmens der mit Faserband befüllten Spinnkanne (4) mittels der Manipulatoreinheit (23a, 23b) von der Transportplattform (6) und des Absetzens dieser neben dem fahrerlosen Transportfahrzeug (1a, 1b),
 - des Verbringens der abgesetzten, befüllten Spinnkanne (4) in die freie Betriebsposition mittels des fahrerlosen Transportfahrzeuges (1a, 1b).



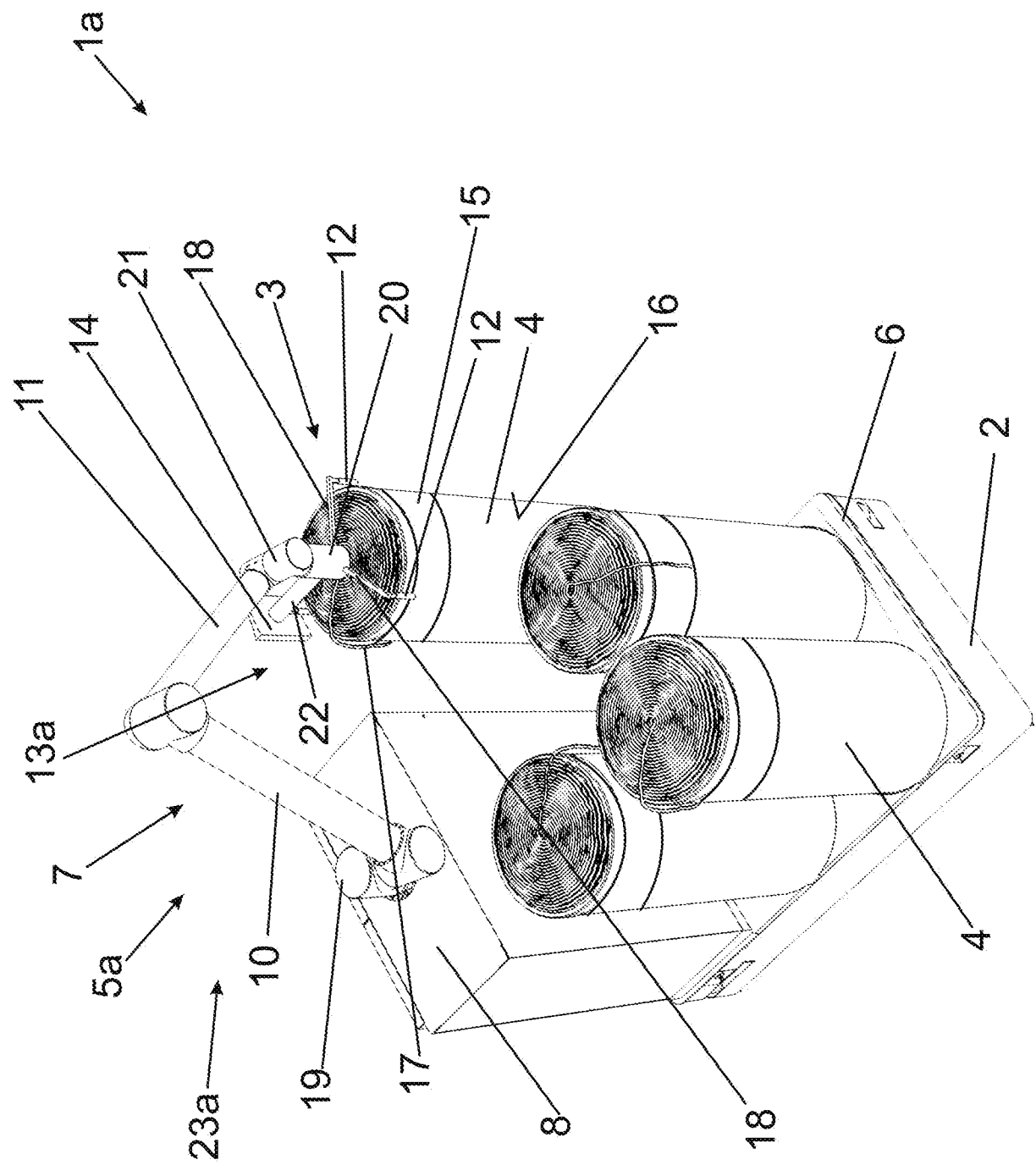


FIG. 2

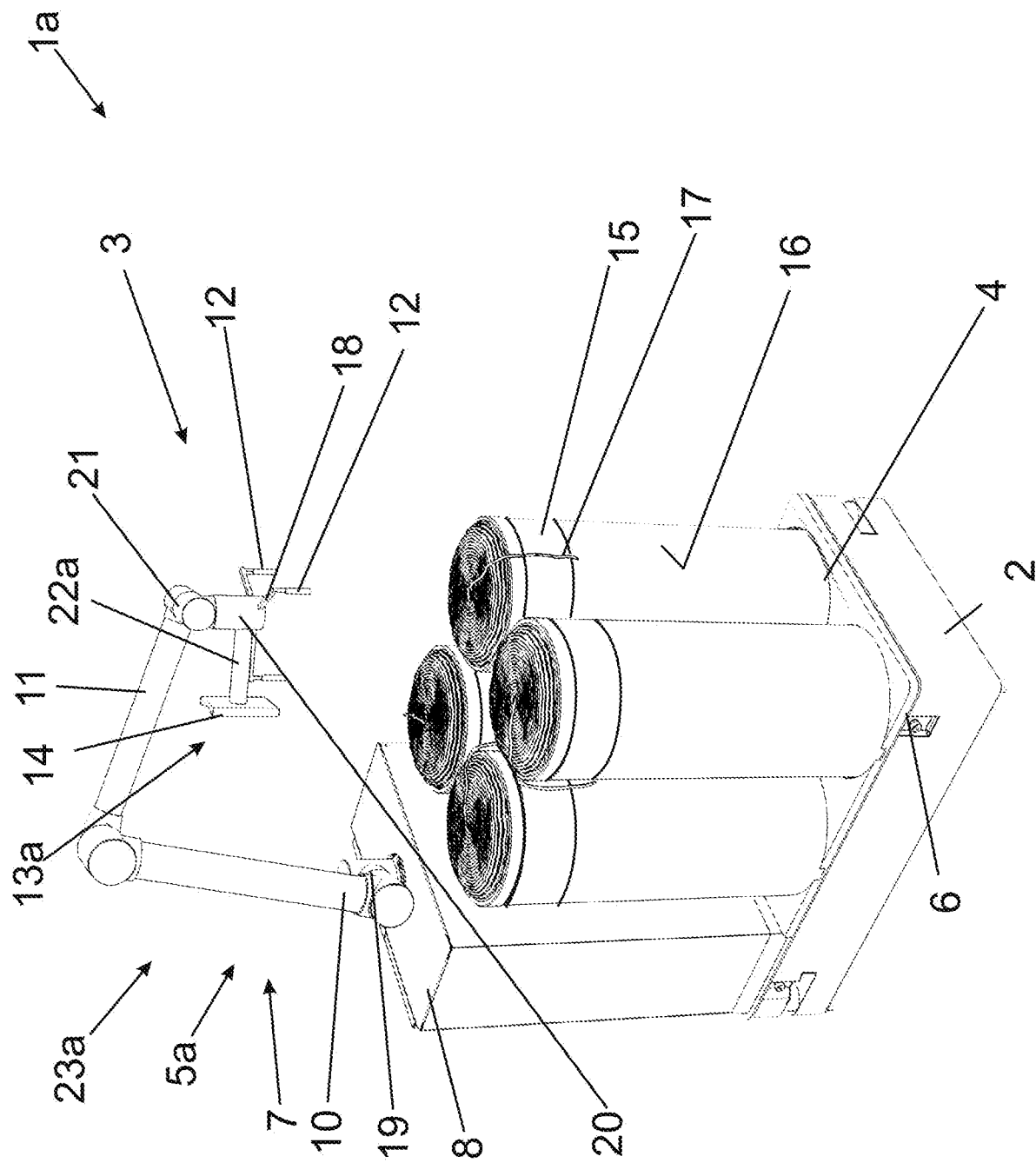


FIG. 3

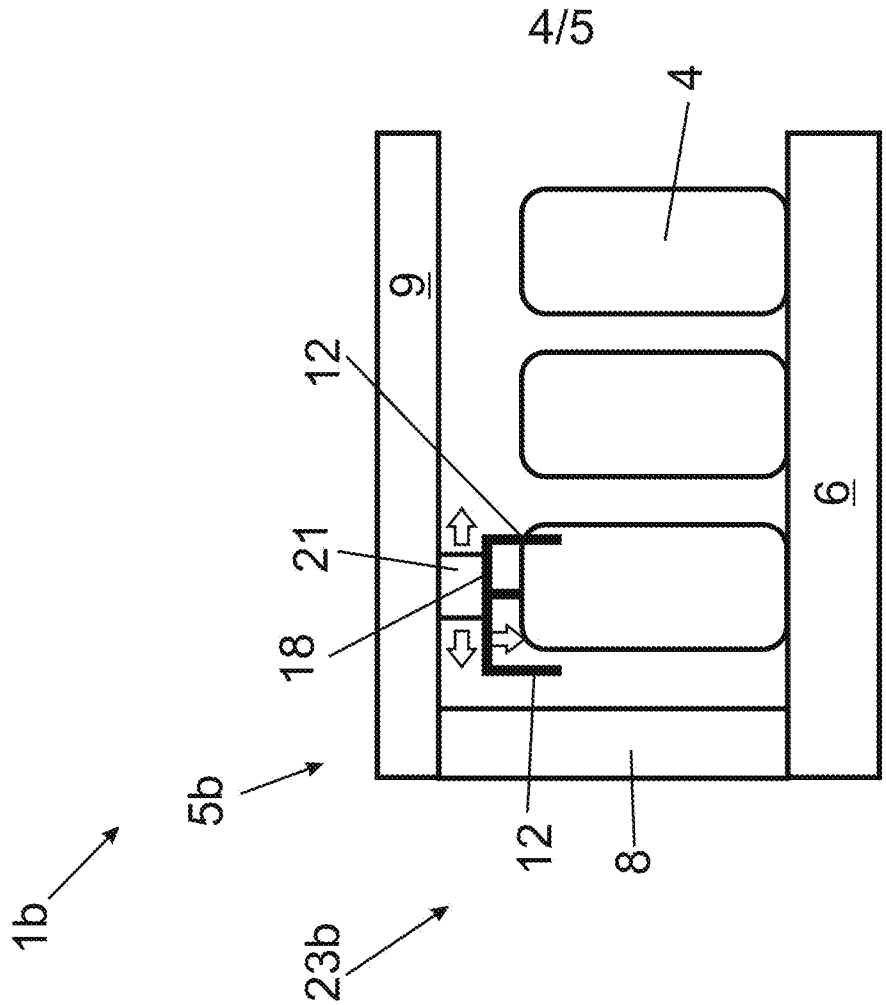


FIG. 4a

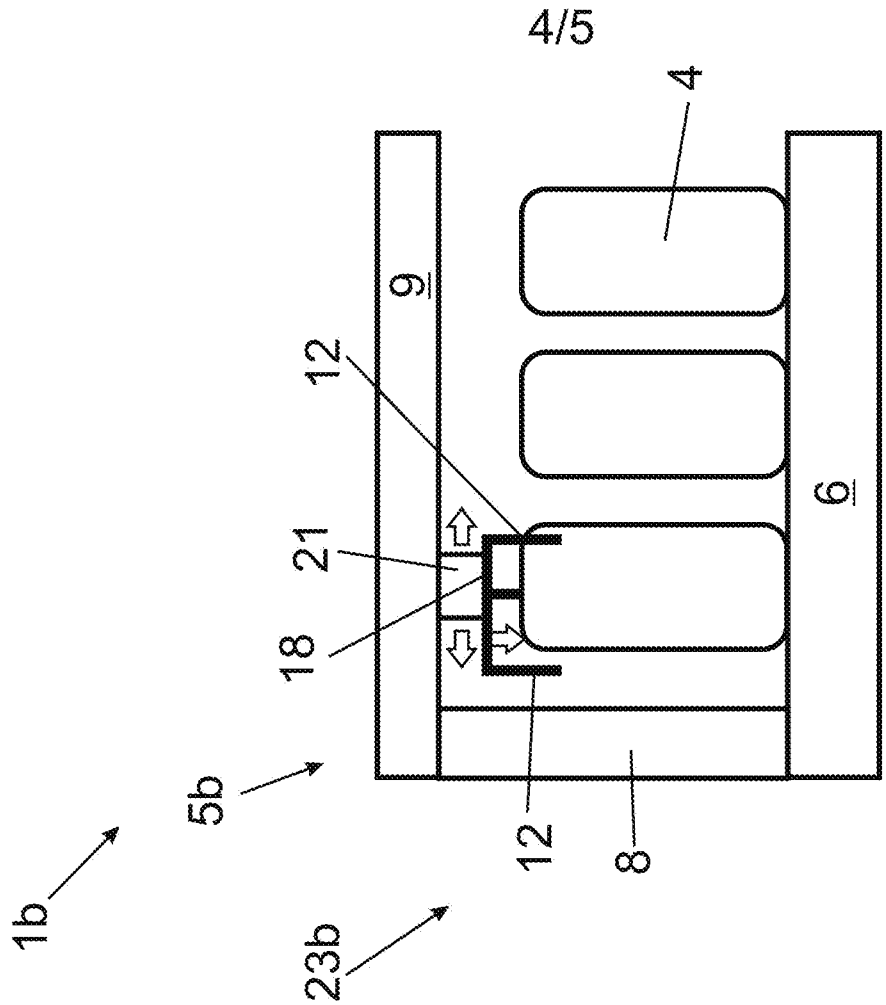


FIG. 4b

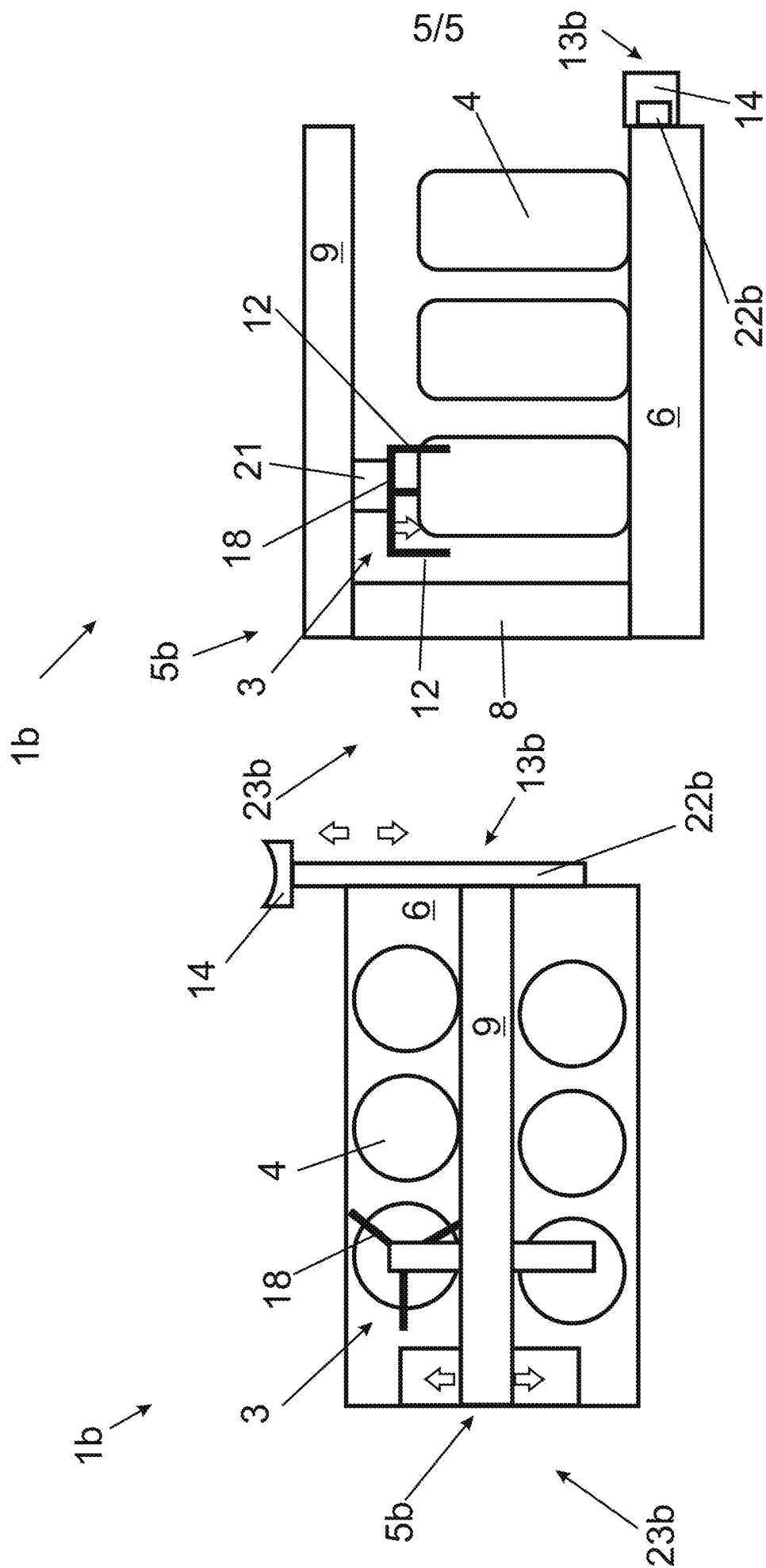


FIG. 5b

FIG. 5a