



(10) **DE 10 2015 016 672 A1** 2017.06.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 016 672.7**

(22) Anmeldetag: **21.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(51) Int Cl.: **E01C 23/088** (2006.01)

(71) Anmelder:
BOMAG GmbH, 56154 Boppard, DE

(74) Vertreter:
**Lang & Tomerius Patentanwaltpartnerschaft
mbB, 80639 München, DE**

(72) Erfinder:
**Schomaker, Rafael, 49811 Lingen, DE; Ponstein,
Joachim, 56283 Gondershausen, DE; Philippsen,
Maximilian, 73333 Gingen, DE; Thelen, Thomas,
56729 Monreal, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 018 222	A1
DE	12 44 655	A
DE	11 66 699	A
AT	223 119	B
FR	2 261 217	A1
US	2004 / 0 156 703	A1

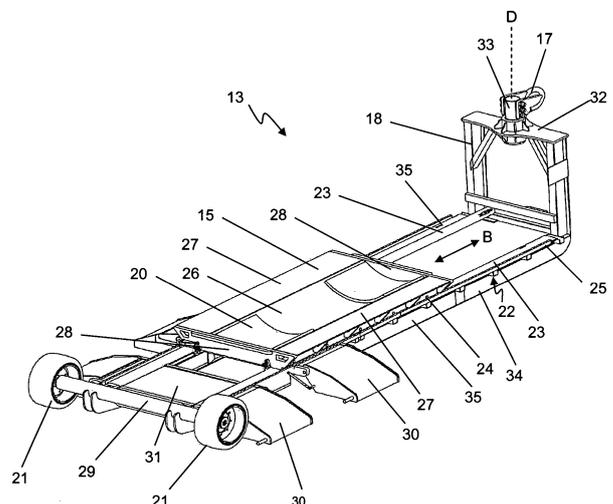
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Transporteinrichtung für eine Fräseinheit, Transportfahrzeug sowie Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Fräseinheit, insbesondere eine Fräseinheit einer Straßenfräse, ein Transportfahrzeug mit einer Transporteinrichtung und einem Fahrzeug sowie ein Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit, insbesondere mithilfe eines Transportfahrzeugs gemäß der Erfindung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Transporteinrichtung für eine Fräseinheit, insbesondere eine Fräseinheit einer Straßenfräse, ein Transportfahrzeug mit einem Aufnahmefahrzeug, insbesondere einem Wechselladerfahrzeug, und einer Transporteinrichtung sowie ein Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit, insbesondere mithilfe eines erfindungsgemäßen Transportfahrzeugs gemäß den unabhängigen Ansprüchen.

[0002] Beim Betrieb von Straßenfräsen, insbesondere vom Typ Großfräse, ist es häufig erforderlich, die Fräseinheit aus Fräswalzenkasten und Fräswalze auszutauschen, beispielsweise um unterschiedliche Arbeitsbreiten zu ermöglichen. Solche Straßenfräsen werden häufig im Straßenbau zum kontrollierten Abtragen der Deckschicht von asphaltierten Straßen eingesetzt. Wesentliche Elemente einer solchen Straßenfräse sind ein Maschinenteil mit einem Maschinenrahmen, einem Fahrstand, einem Antriebsmotor sowie vom Antriebsmotor angetriebenen Fahreinrichtungen, wie beispielsweise Rädern und/oder Kettenlaufwerken. Die Fahreinrichtungen sind üblicherweise über höhenverstellbare Hubsäulen mit dem Maschinenrahmen verbunden, so dass der Abstand des Maschinenrahmens zum Bodenuntergrund in Vertikalrichtung durch Verstellen der Hubsäulen verstellbar ist. Ferner umfasst die Straßenfräse als Frästeil die Fräseinheit mit der Fräswalze zum Auffräsen von Bodenmaterial und dem Fräswalzenkasten zur Abdeckung der Fräswalze zu den Seiten und nach oben. Die Fräswalze umfasst üblicherweise ein hohlzylinderförmiges Tragrohr, auf dessen Außenmantelfläche eine Vielzahl von Fräsworkzeugen angeordnet ist. Die Fräseinheit ist über eine Befestigungseinrichtung, die die Fräseinheit an der Straßenfräse hält, lösbar, üblicherweise am Maschinenrahmen der Straßenfräse, befestigbar. Eine solche Straßenfräse ist beispielsweise aus der DE 10 2011 018 222 A1 bekannt.

[0003] Häufig werden die Maschine an sich und die Fräseinheit getrennt voneinander transportiert, um aufgrund der bestehenden gesetzlichen Beschränkungen hinsichtlich maximaler Transportabmessungen und des Transportgewichts keine Schwerlasttransporter nutzen zu müssen. Es versteht sich von selbst, dass zur Demontage und zur Montage der Fräseinheit vom/am Maschinenteil möglichst kurze Arbeitszeiten gewünscht sind. Darüber hinaus besteht häufig das Bedürfnis, verschiedene Fräsbreiten mit ein und derselben Straßenfräse fräsen zu können. Hierzu ist es bevorzugt, wenn verschiedene Fräseinheiten an ein und derselben Straßenfräse im Wechsel angebracht und zügig untereinander ausgetauscht werden können. Häufig ist die Fräseinheit über massive Befestigungsschrauben und entsprechende Sicherungsmuttern oder auch über andere lösbare Be-

festigungseinrichtungen mit dem Maschinenteil lösbar verbunden.

[0004] Der für den An- und Abbauvorgang zeitlich umfangreichste Schritt ist häufig die Positionierung der Fräseinheit gegenüber der Straßenfräse. Spezialfahrzeuge in diesem Zusammenhang, die beispielsweise selbstfahrend, selbstlenkend und höhenverstellbar sind, müssen häufig separat transportiert werden und sind zudem sehr teuer. Darüber hinaus sind insbesondere bei Straßenbaustellen häufig nur beengte Platzverhältnisse verfügbar, so dass raumintensive Rangierarbeiten nicht möglich sind.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung liegt nun darin, eine Möglichkeit anzugeben, den Transport der Fräseinheit, insbesondere zur Straßenfräse hin oder von dieser weg, zu verbessern und dabei möglichst den Montageprozess zu vereinfachen.

[0006] Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einer Transporteinrichtung für eine Fräseinheit, einem Transportfahrzeug sowie einem Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung liegt in einer Transporteinrichtung für eine Fräseinheit, insbesondere einer Fräseinheit einer Straßenfräse. Die Kernidee liegt dabei darin, mit der erfindungsgemäßen Transporteinrichtung einerseits eine preiswerte Möglichkeit zur Verfügung zu stellen, die Fräseinheit zwischen verschiedenen Orten zu transportieren. Andererseits soll gleichzeitig der Montageprozess und insbesondere die Vorpositionierung der Transporteinrichtung zur Straßenfräse erleichtert werden. Erfindungsgemäß ist es hierzu nun vorgesehen, dass die Transporteinrichtung einen Tragrahmen umfasst, der insbesondere die Bodenstruktur der Transporteinrichtung bildet. Der Tragrahmen ist entsprechend stabil und möglichst flach ausgebildet. Die Transporteinrichtung umfasst erfindungsgemäß weiter einen Aufnahmeschlitten für die Fräseinheit, wobei der Aufnahmeschlitten auf dem Tragrahmen, insbesondere in der Horizontalebene, verfahrbar angeordnet ist. Mit dem Aufnahmeschlitten wird somit zunächst eine Einheit zur Verfügung gestellt, die zur Lagerung der Fräseinheit auf der Transporteinrichtung vorgesehen ist. Mit dem Aufnahmeschlitten kann die Fräseinheit gleichzeitig relativ zum Tragrahmen auf der Transporteinrichtung bewegt bzw. verfahren werden. Die erfindungsgemäße Transporteinrichtung bringt somit bereits selbst die Eignung mit, mithilfe des Aufnahmeschlittens die Fräseinheit in verschiedene Relativpositionen zur durch den Tragrahmen gebildeten Basisstruktur zu bewegen. Dies betrifft insbesondere Bewegungen des Aufnahmeschlittens in der Horizontalebene, bei auf dem Bodenuntergrund abgesetzter Transporteinrichtung. Erfindungs-

gemäß ist es schließlich auch vorgesehen, dass die Transporteinrichtung eine Transportfahrzeugaufnahme zur Ankopplung an ein Aufnahmefahrzeug, insbesondere ein sogenanntes Wechselladerfahrzeug oder Hakenlifffahrzeug, aufweist. Die Transportfahrzeugaufnahme bezeichnet somit eine Einrichtung, an die ein Aufnahmefahrzeug, mit dem die Transporteinrichtung als Ganzes transportiert wird, ankopelt, um die Transporteinrichtung von dem Aufnahmefahrzeug abzuladen und/oder aufzuladen. Derartige Fahrzeuge sind grundsätzlich bekannt und finden häufig zur Verladung von sogenannten Abrollkippermulden oder ähnlichen Einrichtungen Verwendung. Ein solches Wechselladerfahrzeug ist beispielsweise in der DE2617638A1 beschrieben. Der Vorteil der erfindungsgemäßen Transporteinrichtung insgesamt liegt somit einerseits in ihrer vergleichsweise günstigen Umsetzbarkeit und andererseits in der besonderen Eignung, den Transport- und Montage- bzw. Demontageprozess der Fräseinheit an eine Straßenfräse zu erleichtern und zu beschleunigen.

[0008] Die Kernfunktion des Tragrahmens liegt zunächst darin, die Basistragstruktur der Transporteinrichtung, insbesondere auch für den Transport der Fräseinheit, zu bilden. In der konkreten Ausbildung des Tragrahmens kann nun auf mannigfaltige Variationsmöglichkeiten zurückgegriffen werden. So ist es bevorzugt, dass der Tragrahmen unmittelbar die Bodenstruktur der Transporteinrichtung bildet. Dies bedeutet, dass der Tragrahmen derart ausgebildet ist, dass er bei auf dem Bodenuntergrund abgesetzter Transporteinrichtung selbst unmittelbar auf dem Boden aufsteht. Vorzugsweise ist der Tragrahmen im Wesentlichen rechteckig ausgebildet, wobei dessen Längserstreckung üblicherweise in Vorwärtstransportrichtung (wenn die Transporteinrichtung auf das Aufnahmefahrzeug aufgeladen ist) verläuft. In der konkreten Konstruktion hat sich die Verwendung wenigstens einer Längs- und/oder wenigstens einer Querstrebe als bevorzugtes Element für den Tragrahmen herausgestellt. Ideal ist es beispielsweise, wenn wenigstens zwei, insbesondere parallel zueinander verlaufende, Längsstreben, die sich in Längsrichtung des Tragrahmens erstrecken, ein wesentliches Element des Tragrahmens bilden. Zur Erhöhung der Gesamtstabilität des Tragrahmens ist es weiter bevorzugt, wenn diese Längsstreben über mehrere Querstreben miteinander verbunden sind. Teil des Tragrahmens kann ferner eine Bodenplatte sein, die die Transporteinrichtung im Bereich der Bodenstruktur nach oben hin zumindest teilweise abschließt. Diese Bodenplatte ist vorzugsweise vollflächig ausgebildet. Ergänzend oder alternativ ist es ferner vorgesehen, dass der Tragrahmen wenigstens eine Bodenrolle aufweist. Die wenigstens eine Bodenrolle ist bevorzugt an der der Transportfahrzeugaufnahme gegenüberliegenden Stirnseite des Tragrahmens angeordnet und steht von diesem nach unten zum Bodenuntergrund vor. Die Transporteinrichtung kann somit

auf dem Bodenuntergrund über die Bodenrolle abrollen, insbesondere wenn sie auf der jeweils gegenüberliegenden Seite, insbesondere über die Transportfahrzeugaufnahme, angehoben ist. Dies erleichtert ein Rangieren der abgesetzten Transporteinrichtung.

[0009] Um eine definierte Verfahrbareit des Aufnahmeschlittens auf dem Tragrahmen zu ermöglichen, umfasst dieser vorzugsweise eine Führungseinrichtung, die derart ausgebildet ist, dass sie den Aufnahmeschlitten entlang einer Bewegungsbahn führt. Mithilfe der Führungseinrichtung ist somit gewährleistet, dass sich der Aufnahmeschlitten entlang einer definierten Bewegungsbahn Verfahren lässt. Die Bewegungsbahn bezeichnet insbesondere die Bewegungsstrecke des Aufnahmeschlittens relativ zum Tragrahmen

[0010] In der konkreten Ausbildung der Führungseinrichtung kann dazu auf verschiedene Maßnahmen zurückgegriffen werden. So ist es beispielsweise bevorzugt, wenn die Führungseinrichtung wenigstens eine Führungsschiene umfasst, auf der eine Rolleinrichtung läuft. Dabei können die Führungsschiene am Aufnahmeschlitten und die Rolleinrichtung am Tragrahmen angeordnet sein, wobei hier die umgekehrte Anordnung, d. h. die Anordnung der Rolleinrichtung am Aufnahmeschlitten, bevorzugt ist. Führungsschienen lassen sich leicht erhalten und durch die Integration einer Rolleinrichtung kann der Reibungswiderstand zur Schiene erheblich gesenkt werden. Insgesamt lässt sich dadurch der Aufnahmeschlitten leichter am Tragrahmen bewegen. Ergänzend oder alternativ kann die Führungseinrichtung auch eine Führungsvertiefung umfassen, in der eine Rolleinrichtung läuft. Bei der Führungsvertiefung kann es sich insbesondere um eine Führungsnut oder vergleichbares handeln. Es ist auch möglich, die Führungseinrichtung mit einer Weiche auszustatten, über die wahlweise verschiedene Führungsbahnen angebunden werden können. Bei dieser Weiterbildung ist es somit vorgesehen, dass die Führungseinrichtung wenigstens zwei unterschiedliche Bewegungsbahnen aufweist. Mit der Weiche kann nun eingestellt werden, entlang welcher Bewegungsbahn der Aufnahmeschlitten entlang läuft. Das Anwendungsspektrum der erfindungsgemäßen Transporteinrichtung lässt sich zudem weiter ausweiten, wenn die Führungseinrichtung wenigstens ein Verlängerungselement aufweist, mit dem die Führungsbahn über den Tragrahmen hinaus verlängerbar ist. Damit kann besonders gut auf individuelle Montagesituationen reagiert werden. Ein solches Verlängerungselement können beispielsweise insbesondere Anbauschienen oder vergleichbare Führungsbahnen sein. Diese können am Tragrahmen verstellbar angeordnet sein, beispielsweise zwischen einer Stauposition und einer Verfahrsposition. Auch eine Ausführungsform mit einzelnen und separat zueinander anbaubaren Verlän-

gerungselementen ist von der Erfindung mit umfasst. Konkret kann es sich bei den Verlängerungselementen somit beispielsweise um Schienenmodule handeln, die an die Führungseinrichtung am Tragrahmen angesetzt werden können.

[0011] Grundsätzlich kann der Aufnahmeschlitten an der Führungseinrichtung entlang gleiten, beispielsweise über ein Gleitlager. Bevorzugt umfasst der Aufnahmeschlitten allerdings eine Abrolleinrichtung, insbesondere Rollen, mit denen er auf dem Tragrahmen und insbesondere auf einer Führungseinrichtung aufliegt. Dies erleichtert die Verstellung des Aufnahmeschlittens. Ideal ist es dabei, wenn jeweils eine Rolle an den gegenüberliegenden Außenecken des Aufnahmeschlittens vorhanden ist. Es können darüber hinaus auch weitere Rollen am Aufnahmeschlitten vorgesehen sein. Die Rollen können dabei innenliegend und zur Außenseite hin abgeschirmt angeordnet sein. Hierzu können beispielsweise entsprechende Schutzbleche vorhanden sein, die die Rollen zur Außenseite des Aufnahmeschlittens abdecken. Dadurch kann insbesondere das Verletzungsrisiko für Bediener gesenkt werden.

[0012] Der Aufnahmeschlitten ist darüber hinaus bevorzugt auf die Fräseinheit hin abgestimmt ausgebildet. Dies kann insbesondere bedeuten, dass der Aufnahmeschlitten eine Fräseinheitsaufnahme umfasst. Die Fräseinheitsaufnahme zeichnet sich dadurch aus, dass sie von ihrer Form her eine besonders zuverlässige und günstige Lagerung der Fräseinheit auf dem Aufnahmeschlitten gewährleistet. Die Fräseinheitsaufnahme ist somit, insbesondere von ihrer der Fräseinheit zugewandeten Oberfläche, in einer an die Fräseinheit angepassten Form ausgebildet.

[0013] Dazu kann die Fräseinheitsaufnahme beispielsweise eine nach oben geöffnete Aufnahmeschale aufweisen. Die Aufnahmeschale ist an den Schneidkreisradius der Fräswerkzeuge der Fräseinheit angepasst und diesbezüglich etwas größer ausgebildet. Die Aufnahmeschale hat somit eine Außenoberfläche in Form eines Zylindersegments und ermöglicht, dass die Fräseinheit von oben kommend in Richtung der Aufnahmeschale auf dem Aufnahmeschlitten abgesetzt werden kann. Um die einzelnen Fräswerkzeuge zu schonen, kann es vorgesehen sein, dass die Fräseinheitsaufnahme Dämpfungselemente, wie beispielsweise Gummimatten oder Ähnliches, aufweist, um einer Beschädigung der Fräswerkzeuge vorzubeugen. Ideal ist es allerdings, wenn die Fräseinheitsaufnahme derart ausgestaltet ist, dass sichergestellt ist, dass die Fräseinheit gar nicht über Fräswerkzeuge auf dem Aufnahmeschlitten aufsteht. Dies gelingt bevorzugt durch wenigstens einen Auflagebalken, insbesondere zweier einander gegenüberliegend angeordneter Auflagebalken. Mit den Auflagebalken wird eine Struktur erhalten, die es ermöglicht, dass die Fräseinheit über, insbesondere untere

re, Bereiche des Fräswalzenkastens, insbesondere dessen Längsunterkanten, auf dem Aufnahmeschlitten aufliegt. Das Gewicht der Fräseinheit wird bei dieser Weiterbildung somit über den Fräswalzenkasten und nicht über Elemente der Fräswalze selbst auf den Aufnahmeschlitten übertragen. Ideal ist es entsprechend, wenn die vorstehend genannte Aufnahmeschale in Form einer Vertiefung zwischen zwei solchen Auflagebalken ausgebildet ist. Der Auflagebalken muss dabei nicht über die gesamte Länge durchgehend ausgebildet sein, sondern auch segmentartige Varianten sind denkbar. Wesentlich ist, dass der Auflagebalken eine Möglichkeit zur Ablage der Fräseinheit auf dem Aufnahmeschlitten über Teile des Fräswalzenkastens ermöglicht. Ergänzend oder alternativ kann die Fräseinheitsaufnahme ferner eine Verschiebesicherung umfassen. Die Aufgabe der Verschiebesicherung besteht darin, die einmal auf der Fräseinheitsaufnahme abgesetzte Fräseinheit in ihrer Position relativ zur Fräseinheit zu stabilisieren. Die Verschiebesicherung kann dazu entsprechende Aufnahmen aufweisen, in die einzelne Elemente der Fräseinheit, insbesondere von oben kommend, einragen und dort formschlüssig, insbesondere gegenüber Bewegungen in der Horizontalebene, gesichert werden. Es ist ergänzend oder alternativ allerdings auch möglich, die Verschiebesicherung durch eine separate Einrichtung, wie beispielsweise durch entsprechende Rast-, Schraub-, Klemm- oder sonstige Sicherungseinrichtungen zu erhalten.

[0014] Um das Bewegungsspektrum der auf den Aufnahmeschlitten abgesetzten Fräseinheit gegenüber dem Tragrahmen weiter zu erhöhen, umfasst die erfindungsgemäße Transporteinrichtung in einer bevorzugten Weiterbildung eine Dreheinrichtung. Diese ist beispielsweise derart ausgebildet, dass der Aufnahmeschlitten um eine Vertikalachse gegenüber dem Tragrahmen drehbar ist. Die Dreheinrichtung stellt somit eine zusätzliche Verstellmöglichkeit des Aufnahmeschlittens und damit der auf dem Aufnahmeschlitten abgesetzten Fräseinheit zur Verfügung, so das beispielsweise eine Bewegung der Fräseinheit mithilfe des Aufnahmeschlittens zur Straßenfräse über eine Längsseite oder eine Schmalseite der Transporteinrichtung wahlweise möglich ist. Eine solche Dreheinrichtung kann insbesondere ein Drehteller oder Vergleichbares sein.

[0015] Um die Rangierfähigkeit der Transporteinrichtung zu verbessern, ist die Transportfahrzeugaufnahme vorzugsweise drehgelenkig, insbesondere um eine vertikale Drehachse drehbar, ausgebildet. Dadurch ist es möglich, dass die Transporteinrichtung über Lenk- und Fahrbewegungen des Aufnahmefahrzeugs auf dem Bodenuntergrund zuverlässig rangiert werden kann.

[0016] Grundsätzlich ist es zwar möglich, dass der Aufnahmeschlitten manuell auf dem Tragrahmen ver-

fahrbar ist. Es ist jedoch in Anbetracht des üblicherweise hohen Gewichts der Fräseinheit komfortabler und daher auch bevorzugt, wenn die Transporteinrichtung eine eigene Antriebseinrichtung aufweist, die die Verfahrbewegungen des Aufnahmeschlittens antreibt. Eine solche Antriebseinrichtung kann beispielsweise ein Antriebsmotor, wie insbesondere ein Elektromotor oder Hydromotor sein. Im praktischen Einsatz hat sich allerdings die Verwendung einer hydraulischen Kolbenzylindereinheit oder eines Spindeltriebs bewährt, insbesondere wenn lediglich Linearvorstellungen des Aufnahmeschlittens am Tragrahmen vorgesehen sind. Hierzu ist es möglich, dass die Transporteinrichtung eine eigene Energiequelle, wie beispielsweise eine Batterie oder Ähnliches, aufweist. Es ist jedoch auch möglich, dass die Energieversorgung über ein externes Fahrzeug, insbesondere die Straßenfräse selbst, erfolgt. Hierzu können entsprechende Strom- und/oder Hydraulikverbindungen an der Transporteinrichtung vorgesehen sein, idealerweise als Teil bekannter Schnellverbindungen.

[0017] Um insbesondere einen sicheren Transportvorgang der Fräseinheit auf der Transporteinrichtung zu ermöglichen, ist bevorzugt eine Feststelleinrichtung vorhanden, mit der der Aufnahmeschlitten in wenigstens einer Position gegenüber dem Tragrahmen feststellbar ist. Die Feststelleinrichtung bewirkt somit in ihrer aktivierten Position eine Arretierung des Aufnahmeschlittens, sodass dieser nicht unkontrolliert auf dem Tragrahmen verfährt. Es ist möglich, dass die Feststelleinrichtung derart ausgebildet ist, dass eine Arretierung nur in einer Position, zweckmäßigerweise der Transportposition des Aufnahmeschlittens, möglich ist. Die Feststelleinrichtung kann allerdings auch derart ausgebildet sein, dass die Position des Aufnahmeschlittens in nahezu beliebigen Positionen entlang seiner Bewegungsbahn feststellbar ist. Dazu kann die Verschiebeeinrichtung beispielsweise als entsprechende Bremsenrichtung oder Ähnliches ausgebildet sein.

[0018] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Transporteinrichtung liegt ferner darin, wenigstens eine Auffahrrampe vorzusehen. Die Auffahrrampe bezeichnet ein, insbesondere im Wesentlichen keilförmiges Element, welches den Höhenunterschied zwischen dem Bodenuntergrund und beispielsweise der Oberfläche des Tragrahmens über eine Schräge überbrückt. Mit einer solchen Auffahrrampe kann somit eine Möglichkeit geschaffen werden, dass beispielsweise die Straßenfräse im Wesentlichen hindernisfrei den Tragrahmen überfahren kann. Dadurch lassen sich besonders günstige Montage- und/oder Demontagesituationen erhalten, wie nachstehend noch näher beschrieben werden wird. Die Auffahrrampe kann als vergleichsweise breites Einzelelement ausgebildet sein, wobei es bevorzugt ist, wenn die Auffahrrampe mehrere Einzelelemente, zweckmäßigerweise abgestimmt auf die Spurweite beispielswei-

se der Straßenfräse, umfasst. Ferner ist es möglich, die Auffahrrampe als Anbauelement vorzusehen. Wesentlich komfortabler ist es allerdings, die Auffahrrampe bewegbar, insbesondere am Tragrahmen, anzuordnen, beispielsweise verschiebbar und/oder schwenkgelenkig. Die Auffahrrampe kann dann zwischen einer Auffahrposition, in der es möglich ist, vom Bodenuntergrund auf dem Tragrahmen aufzufahren, und einer Stauposition, in der die Auffahrrampe möglichst platzsparend angeordnet ist, zu verstellen. Dies kann manuell, insbesondere aber auch motorisch getrieben erfolgen.

[0019] Sofern die Transporteinrichtung beispielsweise eine über den sonstigen Tragrahmen vorstehende Führungseinrichtung aufweist, wie beispielsweise bei der Verwendung von Führungsschienen, konkret Schienenschwellen, stellen die Führungsschienen selbst ein weiteres Überfahrthindernis dar. Für diesen Fall ist es bevorzugt, wenn zwischen zwei Schienenschwellen in Überfahrtrichtung wenigstens eine Schwellenüberbrückung, insbesondere am Tragrahmen, angeordnet ist. Die Schwellenüberbrückung stellt somit ein Höhenausgleich zwischen den zwei Schienenschwellen dar, um eine problemlose Überfahrt der Schienenschwellen zu ermöglichen.

[0020] Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt in einem Transportfahrzeug mit einem Aufnahmefahrzeug und einer Transporteinrichtung für einen Fräseinheit, insbesondere einer erfindungsgemäßen Transporteinrichtung. Bei dem Aufnahmefahrzeug handelt es sich insbesondere um ein Wechselladerfahrzeug bzw. Hakenlifffahrzeug. Derartige Fahrzeuge zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen Ladearm, der lösbar mit der Transporteinrichtung verbindbar ist und zwischen einer Transportposition und einer Ladeposition am Aufnahmefahrzeug verstellbar ist, aufweisen. Wird der Ladearm von der Transportposition in die Ladeposition durch eine Schwenk- und/oder Verschiebebewegung verstellt, führt dies dazu, dass die auf dem Wechselladerfahrzeug aufgeladene Transporteinrichtung, üblicherweise zur Heckseite, abrollt und abkippt, bis sie auf dem Bodenuntergrund aufsteht. Üblicherweise ist dazu am Ladearm ein Hakenelement oder eine ähnliche Greifeinrichtung vorgesehen, die die Transporteinrichtung über eine Anbindung an die Transportfahrzeugaufnahme der Transporteinrichtung an den Ladearm angekoppelt. Die Transporteinrichtung ist somit mithilfe des Ladearms vom Aufnahmefahrzeug auf- und abladbar.

[0021] Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt schließlich in einem Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit, insbesondere mithilfe eines erfindungsgemäßen Transportfahrzeugs und/oder unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Transporteinrichtung. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst zwei Transportphasen, die jeweils für sich als

auch in Kombination Teil der Erfindung sind. Letztlich geht es stets darum, die Fräseinheit von der Straßenfräse weg zu transportieren oder zu dieser hin zu transportieren. Das erfindungsgemäße Verfahren erleichtert somit die Handhabung der Fräseinheit vor und nach dem an die Straßenfräse anmontierten Zustand. Das erfindungsgemäße Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit bedient sich dabei insbesondere einem erfindungsgemäßen Transportfahrzeugs.

[0022] Im Umfang des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es somit vorgesehen, dass zunächst ein Aufladen der Fräseinheit auf einen Aufnahmeschlitten einer, insbesondere erfindungsgemäßen, Transporteinrichtung erfolgt. Dieses Aufladen erfolgt dabei vorzugsweise derart, dass die Fräseinheit von oben kommend von der Straßenfräse auf den Aufnahmeschlitten abgesetzt wird. Hierzu ist es entsprechend erforderlich, dass der Aufnahmeschlitten sich unterhalb der Fräseinheit und somit auch unterhalb des Maschinenrahmens der Straßenfräse befindet. Das Absenken kann insbesondere durch Einfahren von Hubsäulen der Straßenfräse erfolgen. Alternativ ist es auch möglich, den Aufnahmeschlitten mit einer Hubvorrichtung auszustatten, sodass der Aufnahmeschlitten zur Fräseinheit hin angehoben wird. Sobald die Fräseinheit auf dem Aufnahmeschlitten aufgeladen ist, werden die entsprechenden Verbindungen zwischen der Fräseinheit und der Straßenfräse, beispielsweise Befestigungsverbindungen und/oder Antriebsverbindungen, gelöst. Hierzu kann vorzugsweise auf entsprechende Schnellverbindungen zurückgegriffen werden. Es wird nun in einem weiteren Schritt der Aufnahmeschlitten zusammen mit der Fräseinheit gegenüber dem Tragrahmen der Transporteinrichtung verschoben. Ein solches Verschieben betrifft insbesondere eine lineare Schubbewegung entlang der Längsachse des Tragrahmens, insbesondere, um die Fräseinheit aus dem Bereich unterhalb der Straßenfräse zu entfernen und in einem Bereich neben der Straßenfräse zu positionieren. Dies kann dazu genutzt werden, einen Bewegungsfreiraum für die Straßenfräse zu schaffen, so dass diese ohne Fräseinheit von der Transporteinrichtung wegfahren kann. Schließlich erfolgt ein Aufladen der Transporteinrichtung zusammen mit der Fräseinheit auf ein Aufnahmefahrzeug, insbesondere ein Wechselladerfahrzeug, wie vorstehend bereits offenbart. Üblicherweise erfolgt das Aufladen dabei über eine Hub- und Zugbewegung an der Transporteinrichtung, die über eine entsprechende Stellbewegung des Ladearms des Wechselladerfahrzeugs hervorgerufen wird. Dadurch kann die Transporteinrichtung in einer Roll-Kipp-Bewegung auf den Transportrahmen des Transportfahrzeugs gehoben und aufgeladen werden. Der Vorteil dieses erfindungsgemäßen Verfahrens liegt einerseits darin, dass zum Abbau der Fräseinheit von der Straßenfräse kein kostenintensives Spezialfahrzeug erforderlich ist, sondern auf die

vergleichsweise einfach gestaltete Transporteinrichtung zurückgegriffen werden kann. Gleichzeitig ist ein zuverlässiger und sicherer Transport der Transporteinrichtung möglich, da diese von einem Wechselladerfahrzeug, wie es bereits weit verbreitet ist, aufgegriffen werden kann. Die Transporteinrichtung, mit der die Fräseinheit gegenüber der Straßenfräse vorpositioniert wird bzw. mit der die Fräseinheit von der Straßenfräse entfernt wird, stellt daher gleichzeitig auch die Transporteinrichtung dar, mit der die Fräseinheit von einem Ort zu einem anderen Ort verbracht wird.

[0023] Ergänzend oder alternativ erstreckt sich das Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit auch auf den umgekehrten Prozess, nämlich das Anliefern der Fräseinheit zu einer Straßenfräse mit dem Transportfahrzeug, um die Fräseinheit an der Straßenfräse zu montieren. Hierzu wird entsprechend zunächst die Transporteinrichtung zusammen mit der Fräseinheit vom Aufnahmefahrzeug abgeladen. Auch dies geschieht wieder über eine entsprechende Verstellbewegung des Ladearms und resultiert in einer Roll-Kipp-Bewegung der Transporteinrichtung vom Aufnahmefahrzeug des Aufnahmefahrzeugs runter auf den Bodenuntergrund. Zu Transportzwecken ist es bevorzugt, wenn die Fräseinheit beispielsweise tendenziell eher mittig auf der Transporteinrichtung angeordnet ist. Um nun die Montagebedingungen zu verbessern, umfasst das erfindungsgemäße Verfahren anschließend ein Verschieben der Fräseinheit gegenüber dem Tragrahmen der Transporteinrichtung mithilfe eines Aufnahmeschlittens. Dadurch kann die Fräseinheit der Straßenfräse angenähert werden, insbesondere unter den Maschinenrahmen der Straßenfräse geschoben werden, ohne dass dazu eine Bewegung der Transporteinrichtung erforderlich ist. Hat die Fräseinheit ihre gewünschte Vorposition gegenüber der Straßenfräse erreicht, erfolgt schließlich das Befestigen der Fräseinheit an der Straßenfräse über insbesondere im Stand der Technik bekannte Maßnahmen, wie Schraubbolzen, Schnellverbindungen etc. Es werden dann auch die entsprechenden Antriebsverbindungen zur Fräseinheit mit der Straßenfräse hergestellt.

[0024] Üblicherweise hängt die Fräseinheit an der Unterseite des Maschinenrahmens der Straßenfräse. Ferner sind Straßenfräsen häufig höhenverstellbar ausgestattet, beispielsweise um die Frästiefe zu regulieren. Es ist daher im Umfang des erfindungsgemäßen Verfahrens auch besonders bevorzugt, wenn das Aufladen der Fräseinheit durch ein Absenken der Fräseinheit auf den Aufnahmeschlitten erfolgt. Der Aufnahmeschlitten ist somit bevorzugt in der Weise ausgebildet, dass er von oben mit der Fräseinheit beladbar ist. Um die Fräseinheit auf dem Aufnahmeschlitten von oben kommend abzusetzen, kann sich der sowieso bereits vorhandenen Höhenverstellmöglichkeit der Straßenfräse bedient werden, sodass auf

entsprechende Spezialeinrichtungen an der Transporteinrichtung verzichtet werden kann.

[0025] Wie vorstehend bereits erwähnt, ist die Fräseinheit vorzugsweise eher mittig, sowohl in Bezug auf die Längserstreckung als auch in Bezug auf die horizontale Breite der Transporteinrichtung, auf dieser angeordnet. Diese mittige Position wird auch als Transportposition bezeichnet und gibt die bevorzugte Lage des Aufnahmeschlittens am Tragrahmen für den tatsächlichen Transportvorgang, insbesondere auch für den Auf- und/oder Abladevorgang der Transporteinrichtung vom Aufnahmefahrzeug an. Um die Fräseinheit unter den Maschinenrahmen der Straßenfräse zu bringen, umfasst das erfindungsgemäße Verfahren vorzugsweise ein Verschieben des Aufnahmeschlittens in eine Montageposition. Die Montageposition bezeichnet eine Position, in der die Fräseinheit insbesondere zum der Transportfahrzeugaufnahme gegenüberliegenden Ende des Tragrahmens oder sogar über entsprechende Anbauelemente über die Seitenerstreckung des Tragrahmens hinaus verschoben ist. Die Montageposition bezeichnet somit eine solche Position des Aufnahmeschlittens, in der die Fräseinheit mit der Straßenfräse verbindbar oder von dieser auf den Aufnahmeschlitten absetzbar ist. Die Montageposition wird daher auch vorzugsweise so gewählt, dass möglichst wenig potentielle, insbesondere vertikal aufragende Hindernisse, in der Nähe der Fräseinheit vorhanden sind, um einen guten Zugang zur Fräseinheit und zur Straßenfräse zu Montage- und/oder Demontagezwecken zu ermöglichen.

[0026] Ergänzend oder alternativ kann das erfindungsgemäße Verfahren auch ein Verfahren des Aufnahmeschlittens in eine Fräsenrangierposition umfassen. Die Fräsenrangierposition zeichnet sich dadurch aus, dass die Fräseinheit mittels des Aufnahmeschlittens zu einer Seite, insbesondere zur Transportfahrzeugaufnahme, verschoben wird, so dass ein Teil des Tragrahmens frei liegt und beispielsweise von der Fräseinheit überfahren werden kann. Damit ist es möglich, die Straßenfräse aus eigener Kraft und ohne Bewegung der Transporteinrichtung an sich in eine Position zu bringen, in der ein Teil des Tragrahmens unter ihrem Maschinenrahmen liegt. Es bietet sich daher auch entsprechend an, dass, nachdem der Aufnahmeschlitten inklusive Fräseinheit zunächst in eine Fräsenrangierposition gebracht worden ist, die Straßenfräse den Tragrahmen teilweise überfährt und in einer günstigen Montagevorposition positioniert bzw. geparkt wird. Ist dies erreicht, erfolgt ein Verstellen des Aufnahmeschlittens aus der Fräsenrangierposition in die Montageposition, aus der heraus die Fräseinheit an der Straßenfräse montierbar ist. Dazu muss lediglich der Aufnahmeschlitten mit der Fräseinheit entlang des Transportrahmens bewegt werden. Die Transporteinrichtung selbst bzw. der Tragrahmen selbst bleibt dabei an Ort und Stelle,

wie im Idealfall auch die Straßenfräse. Es versteht sich von selbst, dass dieser Ablauf auch in entsprechender Weise in Bezug auf die Bewegung des Aufnahmeschlittens für die Demontage und entsprechende Aufnahme der Fräseinheit auf dem Aufnahmeschlitten angewendet werden kann.

[0027] Sobald die Transporteinrichtung zusammen mit der Fräseinheit vom Aufnahmefahrzeug abgeladen und/oder auf dieses aufgeladen werden soll, ist es wichtig, dass der Aufnahmeschlitten durch die dabei erfolgende Roll-Kipp-Bewegung, mit der die Transporteinrichtung auf das Aufnahmefahrzeug gehoben wird, nicht unkontrolliert auf dem Tragrahmen verfährt. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst daher bevorzugt auch ein Feststellen des Aufnahmeschlittens, insbesondere in der vorstehend genannten Transportposition, bevor die Transportvorrichtung auf das Aufnahmefahrzeug aufgeladen wird. Damit ist sichergestellt, dass eine Relativbewegung des Aufnahmeschlittens gegenüber dem Tragrahmen durch eine geeignete Feststelleinrichtung unterbunden wird. Entsprechend ist es in einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens auch vorgesehen, dass nach dem Abladen der Transporteinrichtung ein Lösen des festgestellten Aufnahmeschlittens erfolgt, damit dieser anschließend am Tragrahmen entsprechend den vorstehend genannten Schritten verschoben werden kann.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren kann ergänzend oder alternativ ferner auch ein Drehen der Fräseinheit über eine Dreheinrichtung der Transporteinrichtung umfassen. Der Hintergrund dieser bevorzugten Weiterbildung liegt insbesondere darin, dass die Fräseinheit aus platztechnischen Gründen üblicherweise mit ihrer Rotationsachse der Fräswalze in Längsrichtung der Transporteinheit auf dieser zu Transportzwecken angeordnet wird. Kann aus dieser Situation heraus aus beispielsweise platztechnischen Gründen die Straßenfräse nur neben der Längsseite der Straßenfräse positioniert werden, muss die Fräseinheit zur Längsseite des Tragrahmens unter die Straßenfräse geschoben werden. Damit sie hier in ihre erforderliche Vorposition zur Montage gebracht werden kann, ist es somit erforderlich, die Fräseinheit um 90° zu drehen, sodass ihre Rotationsachse quer zur Längserstreckung der Transporteinrichtung verläuft. Dies kann über die Dreheinrichtung, beispielsweise einen geeigneten Drehteller, erfolgen. Der Drehteller kann dabei in den Tragrahmen integriert werden, sodass der Aufnahmeschlitten zusammen mit der Fräseinheit gedreht wird. Alternativ ist es ergänzend oder alternativ aber auch möglich, die Dreheinrichtung in den Aufnahmeschlitten selbst zu integrieren.

[0029] Wie vorstehend bereits erwähnt, ist es bevorzugt, wenn das erfindungsgemäße Verfahren wenigstens teilweise ein Überfahren der Transportein-

richtung und insbesondere des Tragrahmens durch die Straßenfräse vorsieht. Der Vorteil dieses Vorgehens liegt darin, dass die Relativposition zwischen der Straßenfräse und der Transporteinrichtung durch ein Rangieren der Straßenfräse erfolgt und zudem dadurch dann die Möglichkeit besteht, dass bereits ein Teil des Tragrahmens unterhalb der Straßenfräse positioniert ist. Dadurch können die erforderlichen Bewegungen des Aufnahmeschlittens am Tragrahmen auf ein Minimum reduziert werden und der für den gesamten Montageprozess erforderliche Platzbedarf ist vergleichsweise klein. Um das Überfahren der Transporteinrichtung und insbesondere des Tragrahmens durch die Straßenfräse zu erleichtern, kann es vorgesehen sein, dass hierzu das Auf- und Abfahren entsprechender Auffahrrampen, insbesondere solcher am Tragrahmen, vorgesehen ist.

[0030] Nachstehend wird die Erfindung anhand der in den Figuren angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen schematisch:

[0031] Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine Straßenfräse;

[0032] Fig. 2 eine Ansicht auf eine Straßenfräse und eine Transporteinrichtung mit Fräseinheit;

[0033] Fig. 3 eine perspektivische Schrägansicht auf eine Transporteinrichtung einer ersten Ausführungsform mit in Transportposition befindlichem Aufnahmeschlitten;

[0034] Fig. 4 die Transporteinrichtung aus Fig. 3 mit in Rangierposition befindlichem Aufnahmeschlitten;

[0035] Fig. 5 die Transporteinrichtung aus den Fig. 3 und Fig. 4 mit in Montageposition befindlichem Aufnahmeschlitten;

[0036] Fig. 6 eine alternative Ausführungsform einer Transporteinrichtung;

[0037] Fig. 7 die Ausführungsform der Transporteinrichtung aus Fig. 7 mit angebauter Schieneverlängerung und gedrehter Fräseinheit;

[0038] Fig. 8 eine weitere alternative Ausführungsform einer Transporteinrichtung mit einem Aufnahmefahrzeug;

[0039] Fig. 9 die Transporteinrichtung aus Fig. 8 mit in Montageposition befindlicher Straßenfräse und in Rangierposition befindlicher Fräseinheit; und

[0040] Fig. 10 die Transporteinrichtung aus Fig. 9 mit in Montageposition befindlicher Fräseinheit.

[0041] Gleiche Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, wobei nicht je-

des Bauteil zwangsläufig sich wiederholend in jeder Figur bezeichnet ist.

[0042] Fig. 1 zeigt eine Straßenfräse **1**, im vorliegenden Fall eine Straßenkaltfräse vom Typ Großfräse und Mittelrotorfräse. Wesentliche Elemente der Straßenfräse **1** sind ein Maschinenteil **2** und eine Fräseinheit **3**. Der Maschinenteil **2** umfasst einen von Fahrtrichtungen **4** über Hubsäulen **5** getragenen Maschinenrahmen **6** mit einem Antriebsmotor **7**, einem Fahrstand **8** und einer Fräsgutfördereinrichtung **9**. Die Hubsäulen **5** ermöglichen eine Höhenverstellung des Maschinenrahmens **6** und der an ihm befestigten Fräseinheit **3** in Vertikalrichtung gegenüber dem Bodenuntergrund. Der Antriebsmotor **7** liefert die für den Fahrtrieb und den Antrieb der nachstehend noch näher erläuterten Fräseinheit erforderliche Antriebsenergie. Vom Fahrstand **8** aus erfolgt die Bedienung der Straßenfräse **1** im Arbeitsbetrieb durch einen Bediener. Im Arbeitsbetrieb fährt die Straßenfräse **1** über den zu bearbeitenden Bodenuntergrund in Arbeitsrichtung **a** und fräst dabei Fräsgut auf. Dies erfolgt konkret mit der Fräseinheit **3**, umfassend einen Fräsrollkasten **10** sowie eine Fräsrollwalze **11**, die im Inneren des Fräsrollkastens **10** angeordnet ist. Der Fräsrollkasten **10** umfasst insgesamt eine Vorderwand, eine Rückwand, eine oberhalb der Fräsrollwalze **11** liegende Abdeckung nach oben sowie Abdeckungen zu den Seiten nach rechts und nach links. Zum Bodenuntergrund hin ist der Fräsrollkasten **10** geöffnet ausgebildet, sodass die innerhalb des Fräsrollkastens **10** positionierte Fräsrollwalze **11** aus dem Fräsrollkasten **10** heraus in den Bodenuntergrund eingreifen kann. Für den Fräsbetrieb rotiert die Fräsrollwalze **11** um eine horizontale und quer zur Arbeitsrichtung **a** verlaufende Rotationsachse **R**.

[0043] Die Fräseinheit **3** ist als modulare Einheit gegenüber dem Maschinenteil **2** der Straßenfräse **1** demontierbar ausgebildet, beispielsweise zu Transport- oder Wechselzwecken. Hierzu ist eine in Fig. 1 lediglich stark schematisiert angegebene Befestigungseinrichtung **12** zur Anbindung der Fräseinheit **3** am Maschinenteil **2** vorgesehen. Es versteht sich von selbst, dass zur Montage/Demontage der Fräseinheit **3** der im vorliegenden Ausführungsbeispiel teilweise als Riementrieb ausgebildete Antriebsstrang getrennt und nach dem Einbau des Fräseinheit **3** wieder hergestellt werden muss. Alternativ ist hier auch eine Antriebsverbindung zu einem Hydrauliksystem möglich. Grundsätzlich kann hier zur Herstellung von Energie- und/oder Antriebsverbindungen auf geeignete Schnellkupplungssysteme zwischen der Fräseinheit **3** und der übrigen Straßenfräse **1** zurückgegriffen werden.

[0044] Um einen möglichst einfachen Transport der Straßenfräse **1** zu ermöglichen, ist die Fräseinheit **3** getrennt von der Straßenfräse transportierbar. Hierzu ist eine Transporteinrichtung **13** vorgesehen. Die-

se ist weiter in **Fig. 2** veranschaulicht. Die wesentlichen Elemente der Transporteinrichtung **13** sind ein Tragrahmen **14**, ein Aufnahmeschlitten **15** und eine Transportfahrzeugaufnahme **16** zur Ankopplung an ein Aufnahmefahrzeug. Der Tragrahmen **14** weist eine rahmenartige Gesamtstruktur auf und kann optional eine Aufnahme­fläche als Boden aufweisen oder als Boden an sich ausgebildet sein. Die horizontale Grundform des Tragrahmens **14** ist in der Regel im Wesentlichen rechteckig, wobei sich dessen Längserstreckung *L* in Transportrichtung erstreckt, das heißt diejenige Richtung, in die die Transporteinrichtung **13** im aufgeladenen Zustand transportiert wird. Auf dem Tragrahmen **14** kann die Fräseinheit **3** von oben kommend abgesetzt werden. Der Tragrahmen **14** ist ferner im Wesentlichen flach ausgebildet, sodass er nur eine vergleichsweise geringe vertikale Ausdehnung, mit Ausnahme des Bereichs der Transportfahrzeugaufnahme **16**, aufweist. Dies erleichtert insbesondere die Positionierung der Fräseinheit **3** unterhalb der Straßenfräse **1**. Ausgehend von der in **Fig. 2** gezeigten Transportposition des Aufnahmeschlittens **15** kann dieser beispielsweise in Pfeilrichtung *B* gegenüber dem Tragrahmen **14** verschoben werden.

[0045] Die Transporteinrichtung **13** ist ferner in der Art einer Kippermulde ausgebildet, wobei sich dies auf die Möglichkeit zum Auf- und Abladen auf ein insbesondere Wechselladerfahrzeug/Hakenliftfahrzeug bezieht und nicht auf die Ausbildung als Mulde. Zum Auf- und Abladen auf beziehungsweise von einem Aufnahmefahrzeug umfasst die Transporteinrichtung **13** eine vom im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene liegenden Tragrahmen **14** in Vertikalrichtung aufragende Verbindungsstruktur **18** als Teil der Transportfahrzeugaufnahme **16**, an dessen Ende eine Lade­arm­bindung **17**, beispielsweise in Form einer Einhaköse, angeordnet ist. In diese kann das Aufnahmefahrzeug mit seinem Lade­arm einkuppeln, wie nachstehend noch näher beschrieben, um die Transporteinrichtung **13** auf- und abzuladen oder auch auf dem Boden zu rangieren. Konkret handelt es sich bei der Verbindungsstruktur um eine mit Streben verstärkte Stirn­wand.

[0046] Die Transporteinrichtung **13** weist ferner als Teil des Aufnahmeschlittens **15** eine Fräseinheit­aufnahme **20** auf. Hierbei handelt es sich um eine Einrichtung, in die die Fräseinheit **3**, insbesondere von oben kommend, absenkbar ist und die die Positionierung der Fräseinheit **3** auf der Transporteinrichtung **13**, konkret dem Aufnahmeschlitten, stabilisiert. Die Fräseinheit­aufnahme **20** ist daher auch teilweise auf die jeweiligen geometrischen und funktionalen Eigenschaften der jeweiligen Fräseinheit **3** abgestimmt. In einer Weiterbildung der Erfindung ist es daher auch vorgesehen, die Fräseinheit­aufnahme **20** am Aufnahmeschlitten **15** austauschbar auszubilden, um auch Fräseinheiten **3**, die sich untereinander erheblich un-

terscheiden, mit der Transporteinrichtung **13** transportieren zu können.

[0047] Die Transporteinrichtung **13** kann ferner Bodenrollen **21** aufweisen, die insbesondere an der der Transportfahrzeugaufnahme **16** der Transporteinrichtung **13** gegenüberliegenden Stirnseite des Tragrahmens **14** angeordnet sind. Über diese Bodenrollen **21** ist es möglich, die Transporteinrichtung **13** in leicht über die Transportfahrzeugaufnahme **16** angehobenen Zustand über den Boden­untergrund zu rollen, ohne dabei den Untergrund zu beschädigen. Die Bodenrollen können einzeln am Tragrahmen gelagert sein oder aber auch über eine Achse **29** miteinander verbunden sein (**Fig. 3**).

[0048] Die **Fig. 3** bis **Fig. 5** veranschaulichen nun weitere Details einer ersten Ausführungsform der Transporteinrichtung **13**. Die Grundstruktur der Transporteinrichtung **13** umfasst eine Bodenstruktur **34**, die im Wesentlichen aus zwei parallel zueinander in Längsrichtung *L* verlaufenden Längsstreben **35** und Querstreben **36** besteht. Auf dieser Bodenstruktur **34** ist der Aufnahmeschlitten **15** verfahrbar gelagert. Der Aufnahmeschlitten **15** ist entlang der Pfeilrichtung *B* linear in Längsrichtung *L* der Transport­Einrichtung **13** entlang einer Bewegungsbahn verstellbar. In der **Fig. 3** ist der Aufnahmeschlitten **15** in einer mehr oder weniger mittigen Transportposition, in **Fig. 4** in einer zur einen Stirnseite, konkret der Stirnseite der Transportfahrzeugaufnahme **16** hin verschobenen Rangierposition und in **Fig. 5** in seiner anderen Extremposition an der der Transportfahrzeugaufnahme **16** gegenüberliegenden Seite in Montageposition gezeigt. Die Bewegung des Aufnahmeschlittens **15** erfolgt motorisch mithilfe eines Aktuators **19**, bei dem es sich im konkreten Ausführungsbeispiel um einen Kolben-Zylinder-Einheit handelt. Hier kann allerdings auch auf alternative Antriebsmöglichkeiten oder eine manuelle Verstellbarkeit des Aufnahmeschlittens **15** zurückgegriffen werden.

[0049] Die Verfahrbarkeit des Aufnahmeschlittens in Pfeilrichtung *B* erfolgt ferner geführt über eine Führungseinrichtung **22** umfassend zwei zueinander beabstandete und in Längsrichtung *L* verlaufende Lauf­schienen **23**, auf denen auf der Unterseite des Aufnahmeschlittens **15** angeordnete Laufrollen **24** (in den Figuren sind hier lediglich die außen liegenden Achsstummel der Laufrollen erkennbar) entlang rollen. Die Laufschienen **23** weisen zu ihrer jeweiligen Außenseite eine von der Lauffläche aufragende Begrenzungswand **25** auf, die einerseits einen Schutz des Laufrollenbereichs nach außen darstellt und andererseits bewirkt, dass der Aufnahmeschlitten **15** entlang der Laufschienen **23** in Pfeilrichtung *B* zwangsgeführt ist.

[0050] Der Aufnahmeschlitten **15** umfasst ferner eine Fräseinheitsaufnahme **20**. Die Fräseinheitsaufnahme **20** bezeichnet einen Bereich des Aufnahmeschlittens **15**, der insbesondere in seiner Oberflächengestaltung an die Unterseite der Fräseinheit **3** angepasst ist und deren zuverlässige Lagerung ermöglicht. Grundsätzlich ist die Fräseinheitsaufnahme **20** im Ausführungsbeispiel gemäß der **Fig. 3** bis **Fig. 5** zur Aufnahme der Fräseinheit **3** in einer von oben kommenden Weise ausgebildet. Die Fräseinheit **3** kann somit von oben kommend auf der Fräseinheitsaufnahme **20** des Aufnahmeschlittens **15** abgesetzt werden. Wesentliche Elemente der Fräseinheitsaufnahme **20** sind eine Aufnahmeschale **26** sowie zwei einander gegenüberliegende Auflagebalken **27**. Die Aufnahmeschale **26** ist in Form einer einachsig gekrümmten Schale entsprechend der Außenoberfläche eines Zylindersegments ausgebildet. Die Krümmung der Schale orientiert sich dabei an insbesondere den Schneidkreisen der aufzunehmenden Fräseinheit **3**. Die an die Längskanten der Aufnahmeschale einander gegenüberliegend angrenzenden, horizontal liegenden Auflagebalken **27** stellen eine Auflagefläche für Teile der Unterkante des Fräswalzenkastens der Fräseinheit **3** dar. Durch die dazwischen liegende Aufnahmeschale **26** wird somit ein Aufnahme-freiraum zwischen den Auflagebalken **27** erhalten, in denen die vorstehenden Fräsmeißel der Fräseinheit **3** aufgenommen werden können. Dadurch kann erreicht werden, dass die Fräseinheit zumindest nicht vollständig idealerweise gar nicht über ihre Fräswerkzeuge auf der Fräseinheitsaufnahme **20** aufsteht. Die Aufnahmeschale **26** ist in Längsrichtung ferner jeweils durch eine Abschlusswand **28** begrenzt, deren Oberkante im Wesentlichen bündig mit der Oberfläche der Auflagebalken **27** verläuft. Dadurch ist sichergestellt, dass die Fräseinheit **3** eine definierte Lage auf dem Aufnahmeschlitten **15** einnimmt, da die vorstehende Fräswalze zwischen diesen Abschlusswänden liegen muss.

[0051] Die Transporteinrichtung **13** umfasst ferner zu ihren beiden Querseiten am Tragrahmen jeweils paarweise angeordnete Auffahrampen **30**, die zwischen der in **Fig. 3** gezeigten Auffahrposition und einer demgegenüber am Tragrahmen **14** hochgeschwenkten Stauposition verschwenkbar am Tragrahmen gelagert sind. Die Auffahrampen erleichtern das Überfahren des Tragrahmens durch eine Straßenfräse, da sie eine Auffahrschräge zur Verfügung stellen, die den Höhenunterschied zwischen dem Bodenuntergrund und der Oberseite des Tragrahmens **14** überbrückt. Zwischen den beiden Laufschiene **23** ist auf Höhe jeweils eines Paares gegenüberliegende Auffahrampen ferner eine Schwellenüberbrückung **31** am Tragrahmen **14** angeordnet. Die Schwellenüberbrückung **31** stellt dabei eine Art Fahrspur für den Zwischenbereich zwischen den Laufschiene **23** zur Verfügung, um ein einwandfreies Überfahren der Laufschiene zu ermöglichen.

[0052] Die Transporteinrichtung **13** umfasst ferner die an der Bodenstruktur der Transporteinrichtung **13** angeordnete und von dieser aufragenden Verbindungsstruktur **18**, umfassend Längs- und Querstreben. Die Verbindungsstruktur **18** ist an der den Bodenrollen **21** gegenüberliegenden Stirnseite des Tragrahmens **14** angeordnet. Oberhalb der Verbindungsstruktur **18** ist ein Lagertisch **32** vorhanden, an dem ein Drehgelenk **33** befestigt ist, über das die als Hakenöse ausgebildete Ladearmabindung **17** um eine vertikale Drehachse **D** gegenüber der übrigen Transporteinrichtung drehbar ist. Diese Einrichtung erleichtert es, die Transporteinrichtung **13** mithilfe eines Wechselladerfahrzeugs auf dem Bodenuntergrund zu manövrieren.

[0053] Vom erfindungsgemäßen Verfahrensablauf ist es für das in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** dargestellt Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass die Transporteinrichtung, beispielsweise mit aufgeladener Fräseinheit **3**, in der in **Fig. 3** gezeigten Stellung des Aufnahmeschlittens vom Aufnahme-fahrzeug auf und abgeladen wird. Der Aufnahmeschlitten **15** hat dort eine in Bezug auf die Längserstreckung der Transporteinrichtung **13** ungefähre mittige Position inne. Soll nun eine Fräseinheit **3** auf den Aufnahmeschlitten **15** aufgeladen oder von diesem an eine Straßenfräse montiert werden, ist es vorgesehen, dass die Transporteinrichtung **13** zunächst auf dem Bodenuntergrund vom Aufnahme-fahrzeug abgesetzt wird. Der Aufnahmeschlitten **15** wird dann anschließend aus der in **Fig. 3** gezeigten Transportposition in die Rangierposition gemäß **Fig. 4** zur den Bodenrollen **21** gegenüberliegenden Stirnseite auf dem Tragrahmen **14** verfahren. **Fig. 4** verdeutlicht hierzu, dass dadurch ein Freiraum für zwei Fahrspuren (umfassend jeweils zwei Auffahrampen **30** und eine Schwellenüberbrückung **31**) an der Transporteinrichtung **13** geschaffen wird, sodass dieser Bereich von beispielsweise dem vorderen oder dem hinteren Fahrwerkpaar einer Straßenfräse überfahren werden kann. Wird die Straßenfräse dann gestoppt, befindet sich der Montagebereich am Maschinenrahmen der Straßenfräse somit bereits oberhalb des Tragrahmens **14** der Transporteinrichtung **13**. Der Aufnahmeschlitten **15** wird dann von der Rangierposition zur gegenüberliegenden Stirnseite der Transporteinrichtung **13** verschoben, bis er seine Montageposition gemäß **Fig. 5** erreicht hat. Um somit die Fräseinheit **3** unter die Straßenfräse zu bringen oder umgekehrt unter dieser hervor-zuziehen, muss vorliegend somit weder die Straßenfräse **1** noch die Transporteinrichtung **13** bewegt werden. Dies wird allein durch die Verschiebebewegung des Aufnahmeschlittens **15** erreicht. Dies erleichtert den Montagevorgang erheblich.

[0054] Die **Fig. 6** und **Fig. 7** beschreiben eine weitere alternative Ausführungsform der Transporteinrichtung **13**.

[0055] Die wesentlichen Unterschiede der Transporteinrichtung **13** der **Fig. 6** und **Fig. 7** liegen darin, dass sie im Unterschied zum vorhergehenden Ausführungsbeispiel eine Dreheinrichtung **37** sowie eine Schienenverlängerung **38** aufweist. Der Vorteil dieser Anordnung ergibt sich aus der in **Fig. 6** dargestellten Ausgangssituation. Dort ist die Transporteinrichtung **13** auf dem Bodenuntergrund abgesetzt und die Fräseinheit **3** mit ihrer Rotationsachse in Längsrichtung der Transporteinheit **13** ausgerichtet. Soll nun, beispielsweise aufgrund der verfügbaren Platzverhältnisse, die Überführung der Fräseinheit **3** unter die Straßenfräse über eine der Längsseiten der Transporteinrichtung **13** erfolgen, wird dazu zunächst die Dreheinrichtung **37** genutzt, um die Fräseinheit **3** auf dem Tragrahmen **14** zusammen mit dem Aufnahmeschlitten **15** um eine Vertikalachse um 90° zu drehen. Dies zeigt der Vergleich der **Fig. 6** und **Fig. 7**. Mit der weiter vorhandenen Schienenverlängerung **38** steht ferner ein Mittel zur Verfügung, mit dem die Führung des Aufnahmeschlittens **15** über den Tragrahmen **14** hinweg verlängert werden kann. Bei der Schienenverlängerung **38** handelt es sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel somit um eine verstellbare Laufbahn für den Aufnahmeschlitten **15**, die von der in **Fig. 6** gezeigten Zwischenstellung abgeschwenkt (zu Transportzwecken kann die Schienenverlängerung am Tragrahmen **14** hoch geschwenkt werden) in eine unter die neben der Transporteinrichtung **13** stehende Unterseite der Straßenfräse führende Position gebracht werden. Dies ermöglicht, den Aufnahmeschlitten **15** inklusive der Fräseinheit anschließend vom Tragrahmen **14** herunter unter die Straßenfräse **1** mit dem Aufnahmeschlitten **15** zu weiteren Montagezwecken zu verschieben.

[0056] Die **Fig. 8** bis **Fig. 10** zeigen schließlich den erfindungsgemäßen Ablauf unter Nutzung der Transporteinrichtung **13**, wobei die Transporteinrichtung **13** der **Fig. 8** bis **Fig. 10** im Wesentlichen der Transporteinrichtung der **Fig. 3** bis **Fig. 5** entspricht. Allerdings weist die Transporteinrichtung **13** einen Versorgungsanschluss **39** auf, über den sie über eine entsprechende Verbindungsleitungen **40** mit dem Versorgungssystem der Straßenfräse verbunden werden kann. Der motorische Verstellantrieb des Aufnahmeschlittens **15** der Transporteinrichtung **13** bezieht seine Antriebsenergie somit letztlich von der Straßenfräse **1**. Dies ist im Umfang der Erfindung auch für das Ausführungsbeispiel gemäß der **Fig. 3** bis **Fig. 5** möglich. Im Unterschied zu dem zu den **Fig. 7** und **Fig. 8** beschriebenen Ablauf wird hier die Transporteinrichtung **13** teilweise von der Straßenfräse **1** zur Montage überfahren.

[0057] **Fig. 8** gibt zunächst den Anlieferzustand der Fräseinheit **3** wieder. Hier sind insbesondere auch Einzelheiten zum Aufnahmefahrzeug **41** erkennbar. Die wesentlichen Elemente des Aufnahmefahrzeugs, bei dem es sich konkret um ein Wechsellader- bzw.

Hakenlifffahrzeug handelt, sind ein Maschinenrahmen **42** mit einer entsprechenden Aufladefläche, ein Ladearm **43** mit einem Ladehaken **47** an seinem Ende, eine Fahrerkabine **44** sowie Fahrereinrichtungen **45**. Ferner umfasst das Aufnahmefahrzeug **41** einen Antriebsmotor und ist somit entsprechend selbstfahrend ausgebildet. Die Gesamtheit aus dem Aufnahmefahrzeug und der Transporteinrichtung **13** bildet ein Transportfahrzeug **46**. Der Laderahmen **43** ist hydraulisch zwischen der in Figur acht dargestellten Aufladeposition und einer Transportposition, in der er nahe der Fahrerkabine **44** mit seinem Haken **47** positioniert ist, verstellbar.

[0058] Im in **Fig. 8** gezeigten Zustand kann die Transporteinrichtung **13** aufgrund der über das Drehgelenk **33** möglichen Verschwenkbarkeit der Laderanbindung durch Lenk- und Fahrbewegungen des Aufnahmefahrzeugs **41** rangiert werden. Ist die gewünschte Position der Transporteinrichtung **13** erreicht, wird das Aufnahmefahrzeug **41** von der Laderanbindung **17** abgekoppelt und kann entfernt werden. Es wird nun der Aufnahmeschlitten **15** in der vorstehend zu den **Fig. 3** bis **Fig. 5** beschriebenen Weise von der Transportposition in die Rangierposition verfahren, sodass der hintere Bereich über die Auffahrrampen **30** von der Straßenfräse **1** überfahren werden kann, bis der in **Fig. 9** ersichtliche Zustand erreicht wird. Anschließend kann der Aufnahmeschlitten **15** zusammen mit der Fräseinheit **3** unter die Straßenfräse **1** in die gewünschte Montageposition verfahren werden, wie in **Fig. 10** gezeigt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102011018222 A1 [0002]
- DE 2617638 A1 [0007]

Patentansprüche

1. Transporteinrichtung (13) für eine Fräseinheit (3), insbesondere eine Fräseinheit (3) einer Straßenfräse (1), umfassend:

- einen Tragrahmen (14);
- eine Aufnahmeschlitten (15) für die Fräseinheit (3), wobei der Aufnahmeschlitten (15) auf dem Tragrahmen (14), insbesondere in der Horizontalebene, verfahrbar angeordnet ist; und
- eine Transportfahrzeugaufnahme (16) zur Ankopplung an ein Aufnahmefahrzeug (41), insbesondere ein Wechselladerfahrzeug.

2. Transporteinrichtung (13) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Tragrahmen (14) wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:

- er bildet eine Bodenstruktur (34) der Transporteinrichtung (13);
- er ist im Wesentlichen rechteckig ausgebildet;
- er umfasst wenigstens eine Längs- und/oder wenigstens eine Querstrebe;
- er umfasst wenigstens eine Bodenrolle (21).

3. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Tragrahmen (14) eine Führungseinrichtung (22) angeordnet ist, die derart ausgebildet ist, dass sie den Aufnahmeschlitten (15) entlang einer Bewegungsbahn führt.

4. Transporteinrichtung (13) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinrichtung (22) wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:

- sie umfasst wenigstens eine Führungsschiene (23), auf der eine Rolleinrichtung (24) läuft;
- sie umfasst eine Führungsvertiefung, in der eine Rolleinrichtung (24) läuft;
- sie umfasst eine Weiche, über die verschiedene Führungsbahnen angebunden werden können;
- sie umfasst wenigstens ein Verlängerungselement (38), mit dem die Führungsbahn über den Tragrahmen (14) hinaus verlängerbar ist.

5. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmeschlitten (15) Rollen (24) umfasst, mit denen er auf dem Tragrahmen (14) und insbesondere auf einer Führungseinrichtung (22) aufliegt.

6. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmeschlitten (15) eine Fräseinheitsaufnahme (20) umfasst.

7. Transporteinrichtung (13) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die Fräseinheitsaufnahme (20) wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:

- sie umfasst eine nach oben geöffnete Aufnahmeschale (26);
- sie umfasst wenigstens einen Auflagebalken (27);
- sie umfasst eine Verschiebesicherung.

8. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Dreheinrichtung (37) vorhanden ist, die derart ausgebildet ist, dass der Aufnahmeschlitten (15) um eine vertikale Achse gegenüber dem Tragrahmen (14) drehbar ist.

9. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transportfahrzeugaufnahme (16) drehgelenkig ausgebildet ist.

10. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Antriebseinrichtung (19) vorhanden ist, die die Verfahrbewegung des Aufnahmeschlittens (15) antreibt.

11. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Feststelleinrichtung vorhanden ist, mit der der Aufnahmeschlitten (15) in wenigstens einer Position gegenüber dem Tragrahmen (14) feststellbar ist.

12. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Auffahrrampe (30) vorhanden ist.

13. Transporteinrichtung (13) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Schwellenüberbrückung (31) zwischen zwei Schienenschwellen vorhanden ist.

14. Transportfahrzeug (46) mit einem Aufnahmefahrzeug (41), insbesondere Wechselladerfahrzeug, umfassend einen Ladearm (43), der lösbar mit der Transporteinrichtung (13) verbindbar ist und zwischen einer Transportposition und einer Ladeposition am Aufnahmefahrzeug (41) verstellbar ist, und mit einer Transporteinrichtung (13) für eine Fräseinheit (3) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, die vom Aufnahmefahrzeug (41) mithilfe des Ladearms auf- und abladbar ist.

15. Verfahren zum Transportieren einer Fräseinheit (3), insbesondere mithilfe eines Transportfahrzeugs (46) gemäß Anspruch 14, umfassend die Schritte:

- a) Aufladen der Fräseinheit (3) von einer Straßenfräse (1) auf einen Aufnahmeschlitten (15) einer Transporteinrichtung (13);

- b) Verschieben des Aufnahmeschlittens (15) gegenüber dem Tragrahmen (14);
- c) Aufladen der Transporteinrichtung (13) zusammen mit der Fräseinheit (3) auf ein Aufnahmefahrzeug (41);
- und/oder
- d) Anliefern der Fräseinheit (3) mit dem Transportfahrzeug (46);
- e) Abladen der Transporteinrichtung (13) vom Aufnahmefahrzeug (41);
- f) Verschieben der Fräseinheit (3) gegenüber dem Tragrahmen (14) der Transporteinrichtung (13) mithilfe eines Aufnahmeschlittens (15);
- g) Befestigen der Fräseinheit (3) an der Straßenfräse (1).

16. Verfahren gemäß Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Schritt a) das Aufladen durch ein Absenken der Fräseinheit (3) auf den Aufnahmeschlitten (15) erfolgt.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Verlauf der Schritte a) bis c) und/oder d) bis g) ein Verfahren des Aufnahmeschlittens (15) zwischen einer im Wesentlichen mittigen Transportposition und einer Montageposition und/oder einer Fräsenrangierposition erfolgt.

18. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Schritt c) ein Feststellen des Aufnahmeschlittens (15), insbesondere in einer Transportposition, und vor dem Schritt f) ein Lösen des festgestellten Aufnahmeschlittens (15) erfolgt.

19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 15 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Schritt f) ein Drehen der Fräseinheit (3) über eine Dreheinrichtung (37) der Transporteinrichtung (13) erfolgt.

20. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 15 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Schritten e) und g) ein wenigstens teilweises Überfahren der Transporteinrichtung (13) und insbesondere des Tragrahmens (14) durch die Straßenfräse (1) erfolgt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

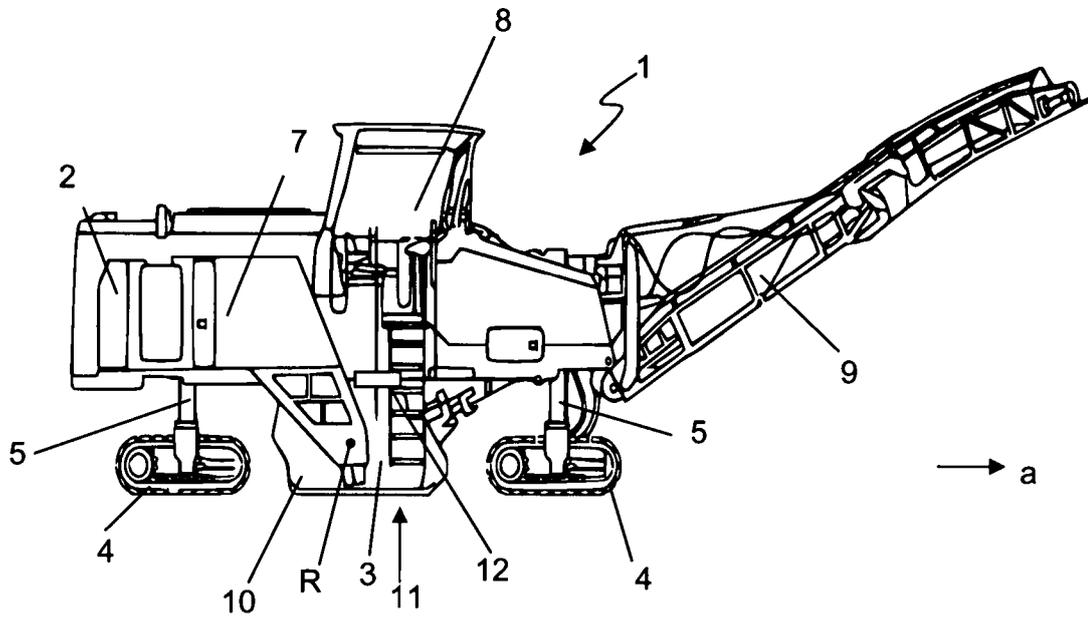


Fig. 1

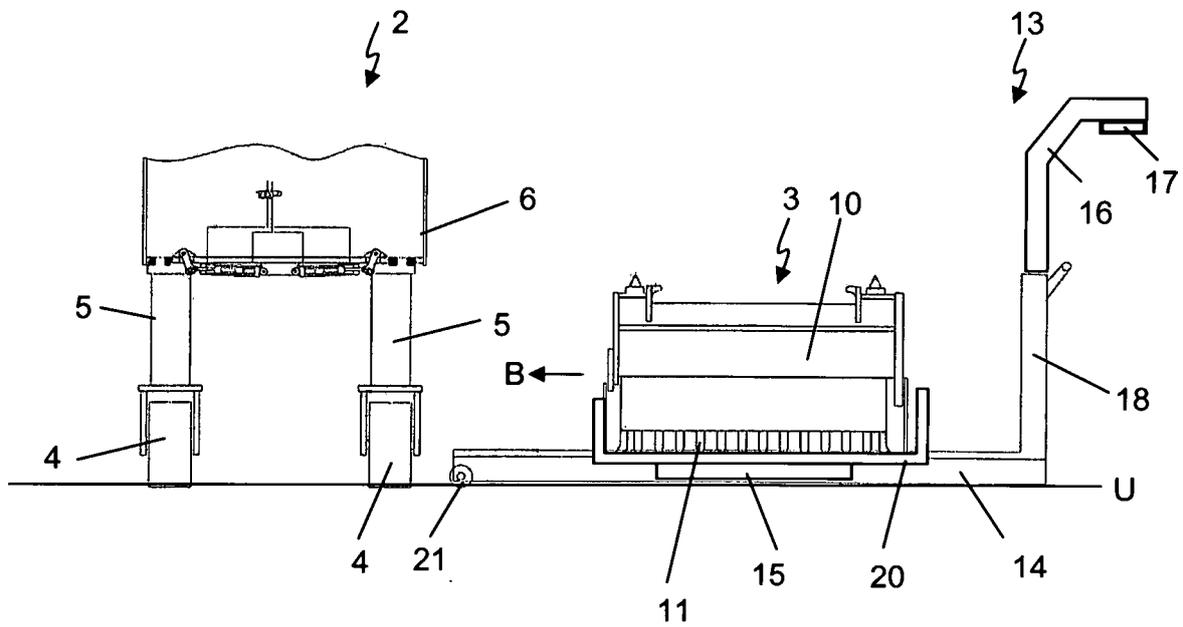


Fig. 2

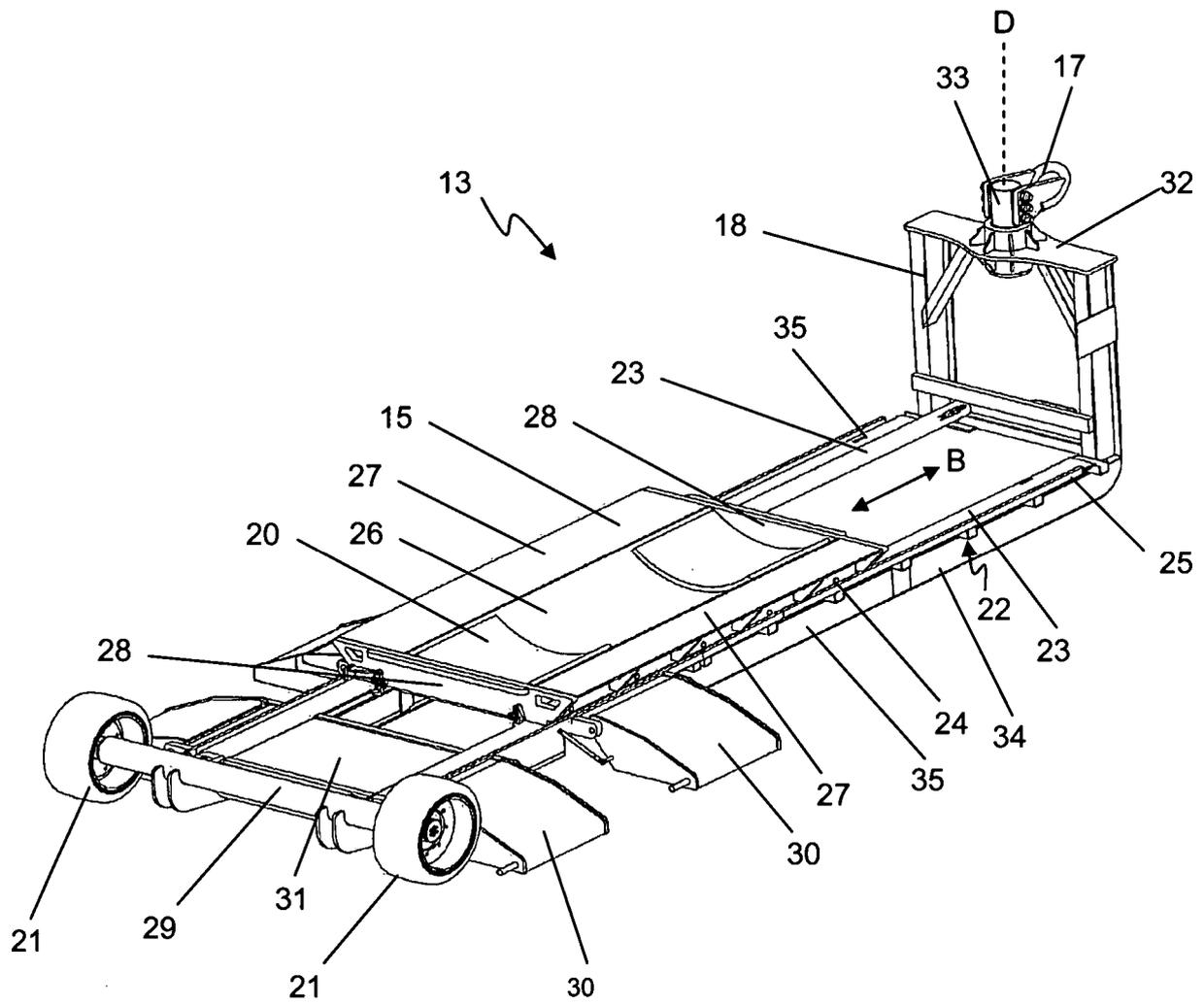


Fig. 3

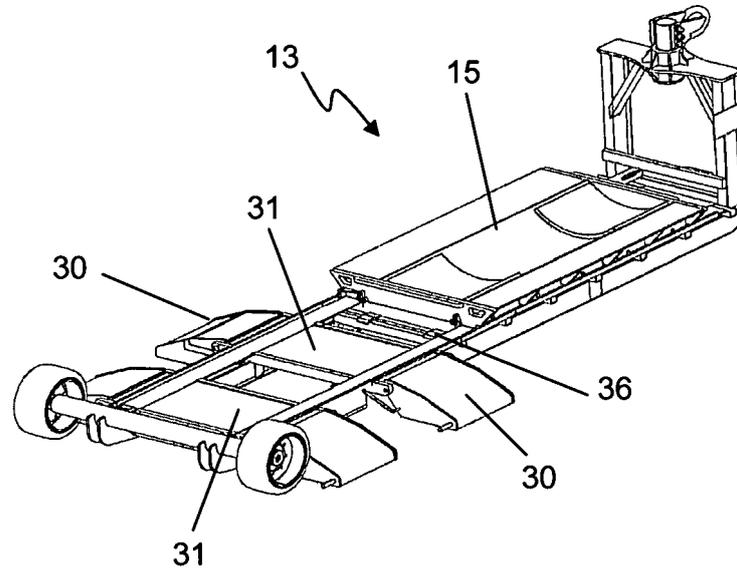


Fig. 4

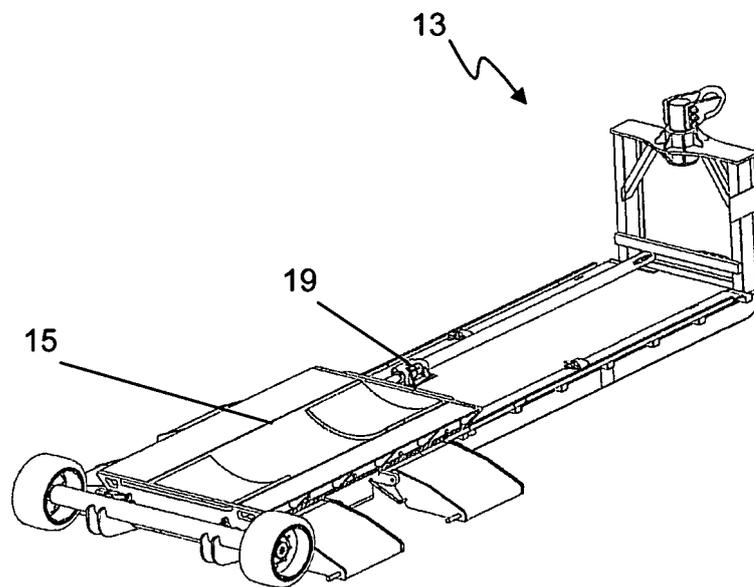
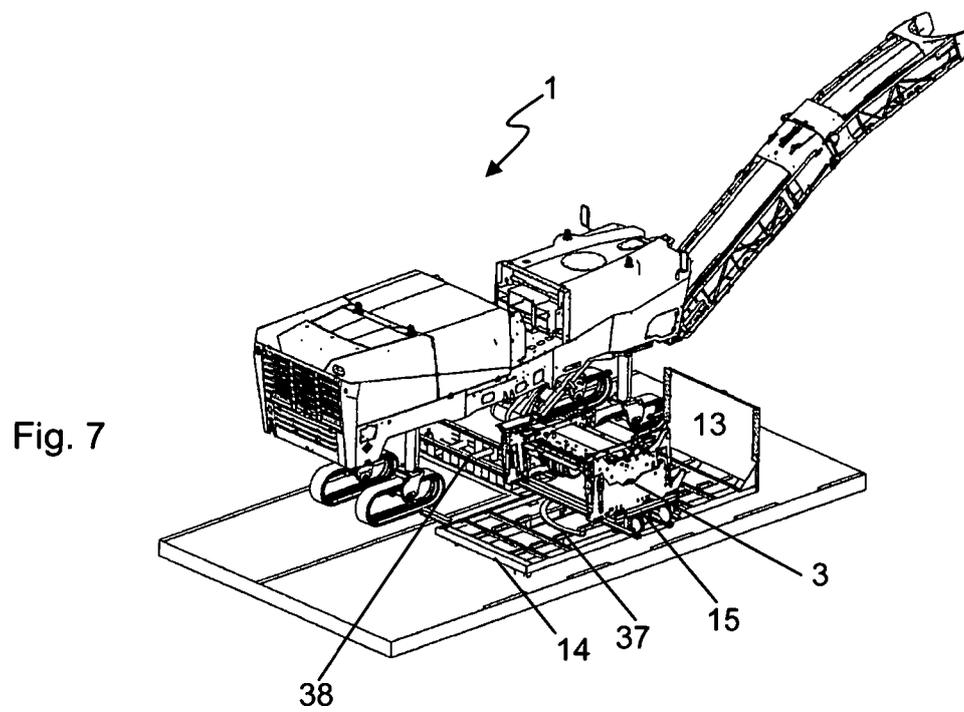
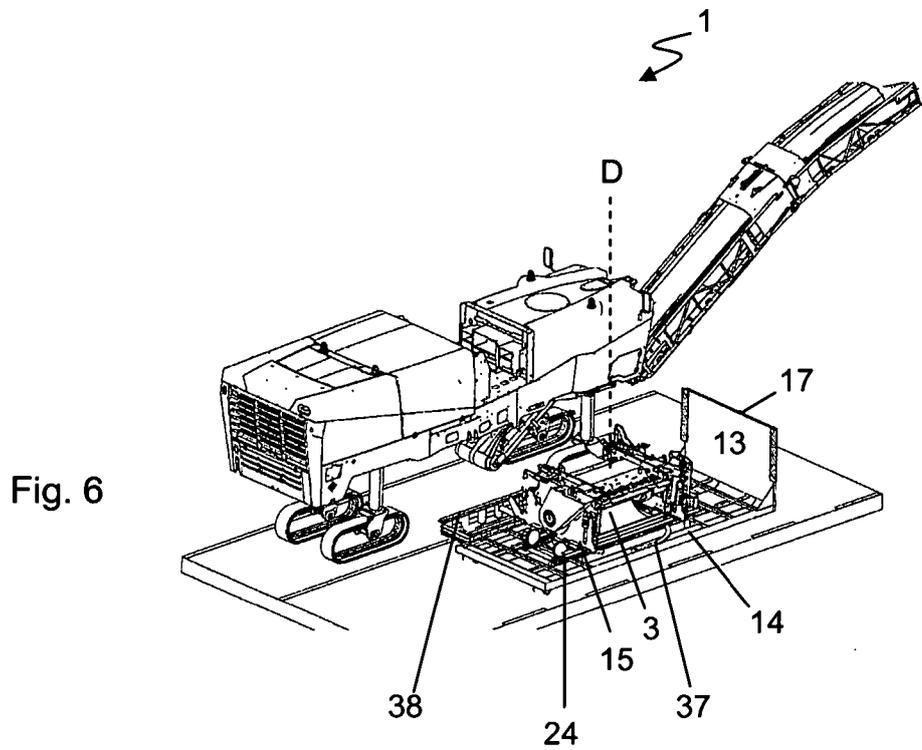


Fig. 5



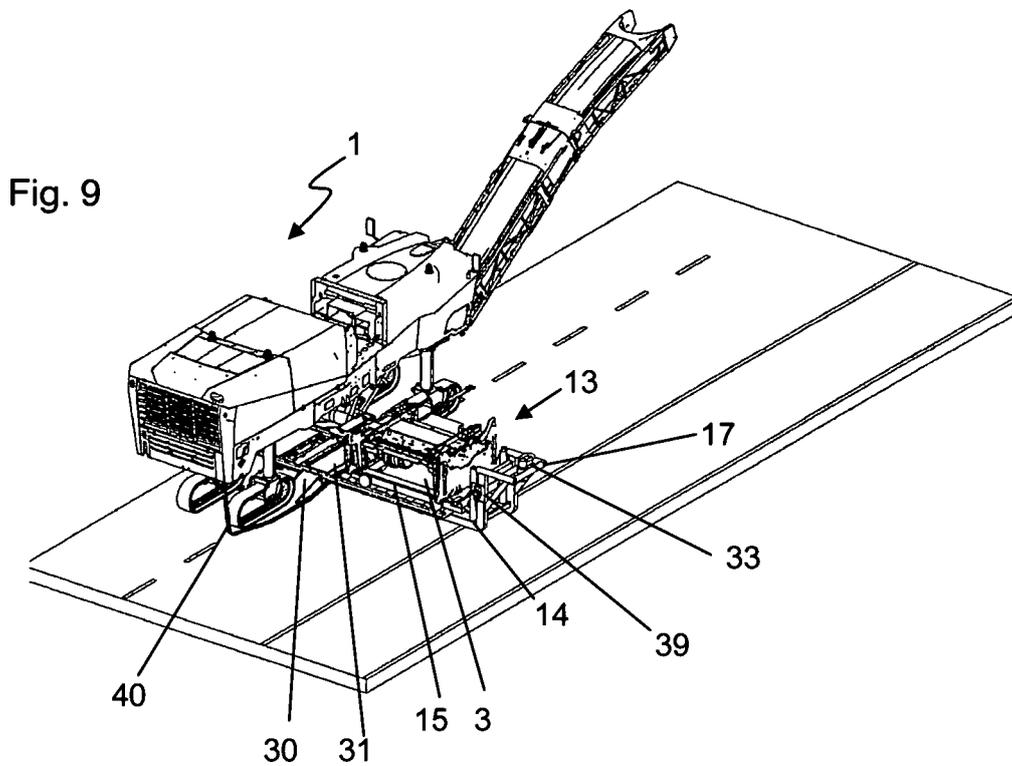
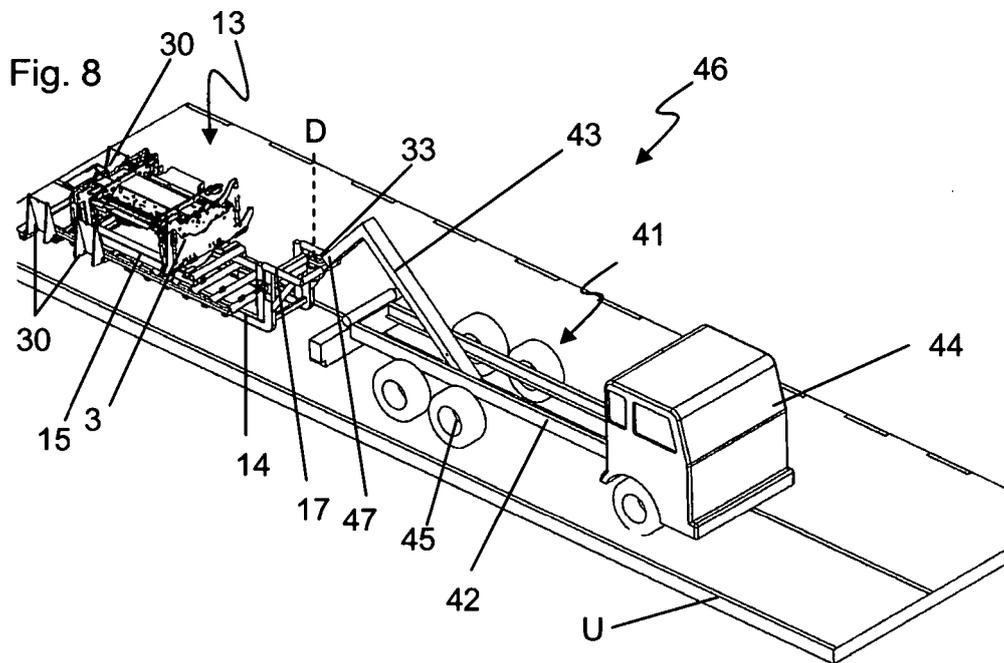


Fig. 10

