

(19)



(11)

EP 4 389 380 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B28B 7/00 (2006.01) **B28B 7/08** (2006.01)
B28B 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 22215372.8

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B28B 7/002; B28B 7/0014; B28B 7/082;
B28B 7/085; B28B 17/0081

(22) Anmeldetag: 21.12.2022

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **SCHELER, Marcus**
04838 Eilenburg (DE)

(74) Vertreter: **Torggler & Hofmann Patentanwälte -**
Innsbruck
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
Wilhelm-Greil-Straße 16
6020 Innsbruck (AT)

(71) Anmelder: **EBAWE Anlagentechnik GmbH**
04838 Eilenburg (DE)

(54) WENDEVORRICHTUNG FÜR DIE BAUINDUSTRIE

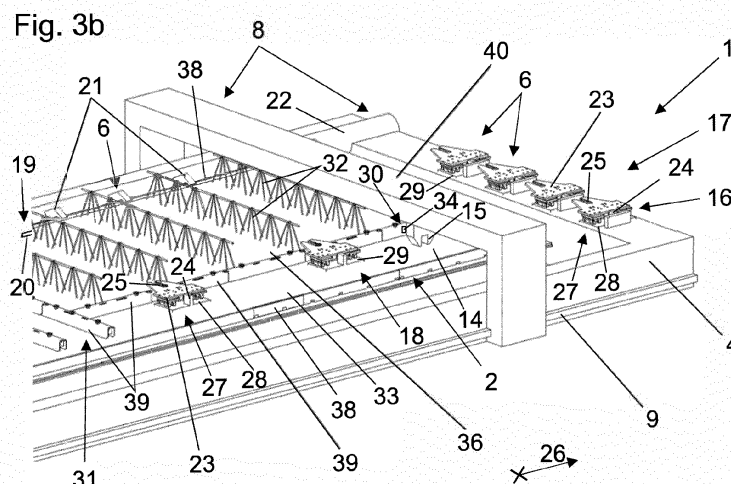
(57) Wendevorrichtung (1) für die Bauindustrie zum vollautomatisierten Einwenden eines ersten Doppelwandteiles (2) zumindest bereichsweise in ein zweites Doppelwandteil (3), wobei die Wendevorrichtung (1)

- wenigstens einen Wenderahmen (4), wobei das erste Doppelwandteil (2) zumindest bereichsweise innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens (4) anordenbar ist,
- wenigstens eine Antriebsvorrichtung (5) zur automatisierten Rotation des wenigstens einen Wenderahmens (4) im Raum,
- zumindest ein an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordnetes Fixierungsmittel (6), mit welchem ein zumindest bereichsweise innerhalb des Wenderahmens

(4) angeordnetes erstes Doppelwandteil (2) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) fixierbar ist, und

- wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) zur Ansteuerung der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (5)

umfasst, wobei an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen (4) wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) zur automatisierten Positionierung des zumindest einen Fixierungsmittels (6) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) variabel entlang einer Richtung parallel und/oder orthogonal zu einer Längsrichtung (26) des wenigstens einen Wenderahmens (4) angeordnet ist.



EP 4 389 380 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wendevorrichtung für die Bauindustrie zum vollautomatisierten Einwenden eines ersten Doppelwandteiles zumindest bereichsweise in ein zweites Doppelwandteil, wobei die Wendevorrichtung wenigstens einen Wenderahmen, wobei das erste Doppelwandteil zumindest bereichsweise innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens anordenbar ist, wenigstens eine Antriebsvorrichtung zur automatisierten Rotation des wenigstens einen Wenderahmens im Raum, zumindest ein an dem wenigstens einen Wenderahmen angeordnetes Fixierungsmittel, mit welchem ein zumindest bereichsweise innerhalb des Wenderahmens angeordnetes erstes Doppelwandteil relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen fixierbar ist, und wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung zur Ansteuerung der wenigstens einen Antriebsvorrichtung umfasst. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum vollautomatischen Verspannen eines ersten Doppelwandteiles über eine solche Wendevorrichtung. Weiters betrifft die Erfindung ein Fixierungsmittel, insbesondere Niederhalteelement, für eine solche Wendevorrichtung.

[0002] Eine solche Wendevorrichtung ist bereits aus der Schrift EP 2 934 837 A2 bekannt, in welcher Fertigbetonwandelemente variierender Dicken durch eine Wendevorrichtung rotiert werden. Zur Fixierung während des Rotationsprozesses sind Spannvorrichtungen mit knickbaren Halteelementen zur Fixierung der Fertigbetonwandelemente in vertikaler Richtung bewegbar an der Wendevorrichtung angeordnet, wobei die Spannvorrichtungen relativ zu den Fertigbetonwandelementen verschwenkt und verschoben werden. Dadurch kann die Anzahl an Spannvorrichtungen für unterschiedliche Dicken reduziert werden, wobei aufgrund der Vormontage an der Wendevorrichtung kein manuelles Entfernen und Neueinsetzen der Spannvorrichtungen erforderlich ist. Die Halteelemente der Spannvorrichtungen werden aus einer geknickten Freigabestellung zur Fixierung um eine horizontale Achse entlang einer Längsrichtung des Fertigbetonwandelementes hochgeschwenkt und anschließend durch eine translatorische Bewegung seitlich relativ zu dem zu fixierenden Fertigbetonwandelement entlang einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung bewegt, um einen Formschluss zu generieren. Die Spannvorrichtungen sind in Form eines Rasters entlang der Wendevorrichtung angeordnet und weisen in der Richtung orthogonal zu der Längsrichtung immer eine durch die Konstruktion der Halteelemente bedingte Position auf.

[0003] Nachteilig am Stand der Technik ist, dass ein Ausgleich lediglich in vertikaler Richtung orthogonal auf die Längsrichtung der Fertigbetonwandelemente sichergestellt werden kann. Dieses Konzept der Fixierung der Fertigbetonwandelemente ist jedoch sehr eingeschränkt im Hinblick auf eine Variabilität der Fertigbetonwandelemente in einer Ebene der Fertigbetonwandelemente. Die

Fertigung von Fertigbetonwandelemente ist auf triviale rechteckige Platten definierter Form beschränkt, wobei Kundenwünschen hinsichtlich komplexer Sonderanfertigungen nicht gerecht werden kann und zudem für abweichende Dimensionierungen von Fertigbetonwandelemente das Raster an Spannvorrichtungen anzupassen ist oder ein abweichendes Raster an Spannvorrichtungen vorgesehen sein muss.

[0004] Die objektive technische Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Wendevorrichtung sowie ein Verfahren zum vollautomatischen Verspannen von Doppelwandteilen anzugeben, bei welchen die Nachteile des Stands der Technik zumindest teilweise behoben sind, und welche sich insbesondere durch eine besonders flexibel anzupassende Fixierung von Doppelwandteilen innerhalb des Wenderahmens auszeichnen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Es ist demnach erfindungsgemäß vorgesehen, dass an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen wenigstens eine Positioniervorrichtung zur automatisierten Positionierung des zumindest einen Fixierungsmittels relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen variabel entlang einer Richtung parallel und/oder orthogonal zu einer Längsrichtung des wenigstens einen Wenderahmens angeordnet ist.

[0007] Dadurch wird es erst ermöglicht, dass ein Formschluss zwischen dem zumindest einem Fixierungsmittel und in dem wenigstens einen Wenderahmen angeordneten Doppelwandteilen generierbar ist, welcher flexibel an variierende Dimensionierungen der zu fertigenden Doppelwände adjustiert werden kann, wobei insbesondere komplexe Geometrien und Formen von Doppelwandteilen sicher innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens fixiert werden können. Eine variable Anordnung in einem beliebigen Winkel quer zur Längsrichtung (parallel und orthogonal zur Längsrichtung) ist hiervon ebenfalls umfasst.

[0008] Beispielsweise kann eine Vielzahl an Doppelwandteilen beziehungsweise Doppelwänden gleichzeitig produziert werden, wobei sich die einzelnen in einem Wendeprozess manövrierbaren Doppelwandteile in Geometrie stark unterscheiden können. Dadurch kann eine Fläche einer zu wendenden Palette optimal ausgenutzt werden, wobei Zeit und Ressourcen eingespart werden kann.

[0009] Durch die automatisierte Verortung der Fixierungsmittel in der Ebene parallel zu dem wenigstens einen Wenderahmens ist eine besonders benutzerfreundliche Anpassung der Fixierung erwirkbar, wobei keine manuellen Montageschritte erforderlich sind, mit welchen die aufgrund der nötigen Robustheit bedingten hohen Gewichte der Fixierungsmittel herkömmlich zu positionieren sind, wodurch ein für Arbeiter schonender Produktionsprozess sichergestellt werden kann.

[0010] Die Fixierungsmittel können gewährleisten, dass beispielsweise eine übliche Verbindung zwischen

Randschalungen und der Palette mittels Magneten erhöht wird, sodass ein Herausfallen von Teilen der Doppelwandteile unterbunden wird. Die Verbindung zwischen dem wenigstens einen Wenderahmen und/oder dem ersten Doppelwandteil kann zum Beispiel magnetisch, pneumatisch, hydraulisch, federbelastet und/oder via einen elektrischen Antrieb erfolgen. Bevorzugt wird eine Haltekraft durch eine starre Verbindung zwischen der Palette und den wenigstens einen Wenderahmen auf die Wendevorrichtung weiterübertragen.

[0011] Die Längsrichtung kann als Richtung der längsten Ausdehnung des wenigstens einen Wenderahmens erachtet werden. Besonders bevorzugt ist in Ergänzung zu der über die Positioniervorrichtung vermittelten automatisierten Verortung des zumindest einen Fixierungsmittels entlang der Längsrichtung auch eine variable und automatisierte Positionierung des zumindest einen Fixierungsmittels entlang einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung vorgesehen. Dadurch können Doppelwandteile mit der Ausgestaltung des wenigstens einen Wenderahmens als Randbedingung über in allen drei bidirektionalen Raumrichtungen als Freiheitsgrade je nach Anforderung an die Doppelwandteile sicher fixiert werden. Das zumindest eine Fixierungsmittel kann beispielsweise von der wenigstens einen Positioniervorrichtung automatisch an jedem beliebigen Punkt in der durch den wenigstens einen Wenderahmen aufgespannten Ebene - insbesondere parallel, orthogonal oder schräg zur Längsrichtung - in vertikaler Richtung auf die Palette gesetzt werden. Eine variable Positionierung in vertikaler Richtung kann durch einen Aufsetzvorgang und/oder Aufschwenkvorgang in Gebrauchszustand der Wendevorrichtung des zumindest einen Fixierungsmittels gewährleistet werden.

[0012] Hinzu kommt darüber hinaus die positive Eigenschaft, dass eine Anpassung eines Fixierungsschemas (beispielsweise aufgrund geänderter Geometrien oder unterschiedlicher zu manövrierenden Massen) rasch und benutzerfreundlich in der wenigstens einen Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung erfolgen kann, ohne dass konstruktive Eingriffe erforderlich sind. Die Form von Doppelwandteilen und/oder die Lokalisation von Befestigungspunkten für das zumindest eine Fixierungsmittel kann vordefiniert oder definiert sein und beispielsweise ebenfalls über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung initiiert werden. Eine HMI hat sich hierfür als besonders günstig erwiesen, wobei Fixierungs-Layouts (vordefiniert oder zu definieren) und/oder Anpassungen manuell, via Templates oder einen Algorithmus erstellt beziehungsweise vorgenommen werden können. Sämtliche automatisierten Bauteilkomponenten können durch selbige oder gesonderte Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtungen angesteuert werden. Eine Datenübertragung kann kabelgebunden (beispielsweise als integraler Bestandteil der Wendevorrichtung) oder mittels funksignalübertragender Datenverbindung erfolgen.

[0013] Durch die flexible Möglichkeit der Positionie-

rung des zumindest einen Fixierungsmittels kann zudem eine besonders symmetrische Abstützung des ersten Doppelwandteiles generiert werden, sodass Beschädigungen aufgrund einseitiger Belastungen gehemmt werden. Darüber hinaus ist es möglich, auf sensible Bereiche des ersten Doppelwandteiles wie Fenster oder Türen besonders Rücksicht zu nehmen und das zumindest eine Fixierungsmittel beispielsweise in Abhängigkeit von der Position des sensiblen Bereiches festzulegen und/oder die Anzahl an Fixierungsmitteln entsprechend anzupassen.

[0014] Erfindungsgemäß können variierende Breiten und/oder variierende Längen (in Richtung der Längsrichtung) - insbesondere bezogen auf eine Palette oder ein erstes Doppelwandteil als komplexe Geometrie - abgedeckt werden.

[0015] Im Allgemeinen kann zwar beispielsweise eine oder mehrere Positioniervorrichtung(en) für die Anordnung von Fixierungsmitteln und eine oder mehrere Positioniervorrichtung(en) für die Entfernung von Fixierungsmitteln vorgesehen sein; bevorzugt ist jedoch eine Positioniervorrichtung für die Anordnung und Entnahme der Fixierungsmitteln vorgesehen.

[0016] Wie eingangs ausgeführt, wird Schutz auch beigeht für ein Verfahren zum vollautomatischen Verspannen eines ersten Doppelwandteiles über eine solche Wendevorrichtung, wobei die folgenden Verfahrensschritte, insbesondere in chronologischer Reihenfolge, durchgeführt werden:

- das erste Doppelwandteil wird zumindest bereichsweise innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens angeordnet
- durch die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung wird über die wenigstens eine an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen angeordnete Positioniervorrichtung zumindest ein Fixierungsmittel automatisiert relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen entlang einer Richtung parallel zu einer Längsrichtung des wenigstens einen Wenderahmens und/oder variabel entlang einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung angeordnet
- über das zumindest eine an dem wenigstens einen ersten Doppelwandteil angeordnete Fixierungsmittel wird das zumindest bereichsweise innerhalb des Wenderahmens angeordnete erste Doppelwandteil relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen fixiert
- durch die wenigstens eine Antriebsvorrichtung wird der wenigstens eine Wenderahmen über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung im Raum automatisiert rotiert.

[0017] Das Verfahren ist flexibel bei unterschiedlichsten Anordnungen von Randschalungen anwendbar, wobei ein breites Spektrum an Doppelwänden effizient abgedeckt werden kann. Das zumindest eine Fixierungs-

mittel kann derart angepasst sein, dass es isoliert bei bestehenden Wendevorrichtungen nachträglich implementiert werden kann.

[0018] Die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung kann beispielsweise einen Algorithmus in Form eines Computerprogrammproduktes umfassen, durch welches eine Recheneinheit, welche in einer Datenverbindung mit einer Speichereinheit steht oder in eine solche bringbar ist, zumindest Teile des Verfahrens ausführt. Das Computerprogrammprodukt kann über ein Datenträgersignal übertragen werden und/oder auf einem Datenspeicher abgespeichert sein.

[0019] Grundsätzlich kann der wenigstens eine Wenderahmen in Verbindung mit der wenigstens einen Positioniervorrichtung sowie dem zumindest einen Fixierungsmittel als eigenständige Vorrichtung produziert und/oder isoliert verkauft werden. Beispielsweise kann in diesem Zusammenhang die wenigstens eine Antriebsvorrichtung und/oder die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung nachträglich an dieser Vorrichtung implementiert werden.

[0020] Grundsätzlich kann das zumindest eine Fixierungsmittel ebenfalls als eigenständige Vorrichtung produziert und/oder isoliert verkauft werden. Besonders bevorzugt umfasst das zumindest eine Fixierungsmittel einen Magneten zur Anordnung an einer Palette des ersten Doppelwandteiles und/oder einen gabelförmigen Lagerbereich zur Kontaktierung wenigstens einer Randschalung des ersten Doppelwandteiles, vorzugsweise mit einem Aufnahmebereich für eine Greifvorrichtung.

[0021] Wie eingangs ausgeführt, wird Schutz auch begehrt für ein Fixierungsmittel, insbesondere Niederhaltetelement, für eine solche Wendevorrichtung, umfassend einen Aufnahmebereich für eine Greifeinrichtung, eine Basis zur Kontaktierung einer innerhalb eines Wenderahmens angeordneten Palette und einen Lagerbereich zur Kontaktierung einer innerhalb des Wenderahmens angeordneten Randschalung, wobei das Fixierungsmittel wenigstens ein Empfangsmodul zum Empfangen von Funksignalen umfasst, wobei der Lagerbereich in Abhängigkeit eines von dem wenigstens einen Empfangsmodul empfangenen Funksignal relativ zu der Basis bewegbar, vorzugsweise translatorisch verschiebbar, ist.

[0022] Durch das wenigstens eine Empfangsmodul können kabellos übertragbare Funksignale von dem Fixierungsmittel aufgenommen werden, um eine elektromotorische Betätigung des Fixierungsmittels generieren zu können. Dadurch ist es nicht erforderlich, das Fixierungsmittel mühsam manuell zu betätigen, wobei zudem Zeit gespart werden kann, da rasch eine Vielzahl an Fixierungsmitteln remote bedient werden können. Darüber hinaus sind an Doppelwandteilen angeordnete Fixierungsmittel meist schwierig zugänglich, da weitere Doppelwandteile im Moment der erforderlichen Entfernung der Fixierungsmittel den Zugang zur manuellen Betätigung versperren.

[0023] Eine Aktivierung des Fixierungsmittels kann

beispielsweise durch eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung und/oder via Knopfdruck eines Bedieners der Wendevorrichtung initiiert werden. Beispielsweise kann bei der Betätigung ein gabelartiger Lagerbereich geklemmt werden, um einen Greifkopf einer Randschalung zu umgreifen respektive das erste Doppelwandteil zu fixieren. Es kann eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung in dem Fixierungsmittel integriert sein, welche dazu konfiguriert ist, in Abhängigkeit von Funksignalen einen, vorzugsweise elektromotorischen, Antrieb des Fixierungsmittels zu betätigen, um den Lagerbereich an der Randschalung zu fixieren und/oder von der Randschalung zu lösen. Zum Beispiel kann eine Gabel/Klammer des Fixierungsmittels an/von einem Greifkopf geklemmt oder gelöst werden.

[0024] Bevorzugt umfasst das Fixierungsmittel einen Energiespeicher, welcher das Empfangsmodul mit Strom versorgt, wobei der wenigstens eine Energiespeicher beispielsweise über ein Magazin oder eine Ladestation aufladbar ist. Die Art eines Funkprotokolls oder kabellosen Funksignals ist im Allgemeinen beliebig.

[0025] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die wenigstens eine Positioniervorrichtung derart anzusteuern, dass das zumindest eine Fixierungsmittel oder ein Teil des zumindest einen Fixierungsmittels relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen bewegt, vorzugsweise rotiert und/oder translatorisch verschoben, wird, vorzugsweise an einer vordefinierten oder definierten Position relativ zu dem Wenderahmen angeordnet wird.

[0027] Die Programmierung der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung kann in Abhängigkeit der Anforderungen an die Wendevorrichtung optimiert werden, um beispielsweise eine Zykluszeit mit einer idealen Anzahl an Fixierungsmitteln und/oder einer idealen Anordnung der Fixierungsmittel effektiv reduzieren zu können. Beispielsweise kann ein Wartungsaufwand an der Wendevorrichtung und/oder eine Belastung der Wendevorrichtung oder von Doppelwandteilen reduziert werden.

[0028] Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Positioniervorrichtung an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen, vorzugsweise rotatorisch und/oder translatorisch, geführt ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die wenigstens eine Positioniervorrichtung entlang einer an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen angeordneten Führung, besonders bevorzugt Schienenführung, geführt ist und/oder in Form eines den wenigstens einen Wenderahmen zumindest bereichsweise umfassendes Portals oder Kragarm ausgebildet ist.

[0029] Eine rotatorische Führung kann beispielsweise bei einer Positioniervorrichtung in Form eines Roboterarms vorliegen. Eine translatorische Führung kann bei-

spielsweise bei einer Positioniervorrichtung in Form eines Portals herangezogen werden, wobei insbesondere eine gesamte Fläche des ersten Doppelwandteiles oder der Palette an gewünschten Stellen mit Fixierungsmitteln (zur Anbindung an eine Randschalung) bestückbar ist.

[0030] Bevorzugt ist wenigstens eine von dem wenigstens einen Wenderahmen, vorzugsweise räumlich, gesonderte Positioniervorrichtung vorgesehen, welche neben dem wenigstens einen Wenderahmen als verfahrbarer und/oder drehbarer beziehungsweise schwenkbarer Kragarm ausgestaltet ist, wobei vorzugsweise ein freies Ende des Kragarms zur Positionierung und/oder Entfernung des zumindest einen Fixierungsmittels ausgebildet ist.

[0031] Durch wenigstens einen Kragarm kann eine Erhöhung einer Masse des wenigstens einen Wenderahmens unterbunden werden. Darüber hinaus kann eine Übertragung von Vibrationen bei einem Verdichtungsprozessschritt von Beton an dem wenigstens einen Wenderahmen auf die wenigstens eine Positioniervorrichtung gehemmt werden. Zudem kann der wenigstens eine Wenderahmen besonders kompakt ausgeführt werden. Des Weiteren kann die wenigstens eine Positioniervorrichtung als Nachrüstopption beziehungsweise als Add-On für bestehende Wenderahmen genutzt werden. Weiters wird ermöglicht, eine präzisere Positionierung des zumindest einen Fixierungsmittels vorzunehmen, da Ungenauigkeiten durch systembedingte elastische Verformungen - insbesondere an einer Wendetraverse - nicht auftreten.

[0032] Als günstig hat sich erwiesen, dass der wenigstens eine Wenderahmen und/oder die wenigstens eine Antriebsvorrichtung an einem Maschinenrahmen und/oder einem Roboterarm angeordnet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass der wenigstens eine Wenderahmen relativ zu dem Maschinenrahmen rotierbar ausgestaltet ist und/oder der Maschinenrahmen wenigstens eine Hubeinheit zum vertikalen Anheben des wenigstens einen Wenderahmens relativ zu dem Maschinenrahmen im Gebrauchszustand der Wendevorrichtung umfasst.

[0033] Dadurch kann das erste Doppelwandteil ressourcenschonend in niedriger Höhe für die Einwendung in das zweite Doppelwandteil vorbereitet werden, wobei das erste Doppelwandteil angehoben und rotiert wird, sodass eine bereichsweise Anordnung in das zweite Doppelwandteil erfolgen kann.

[0034] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Positioniervorrichtung wenigstens eine von der wenigstens einen Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung angesteuerte Greifeinrichtung, vorzugsweise Backengreifer, umfasst, mit welcher das zumindest eine Fixierungsmittel automatisiert von einer ersten Stellung relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen, vorzugsweise an dem wenigstens einen Wenderahmen und/oder der wenigstens einen Positioniervorrichtung in einem, besonders bevorzugt bewegbaren, Magazin angeordnet,

in eine von der ersten Stellung räumlich gesonderten weiteren Stellung relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen bewegbar ist.

[0035] Mit einer Greifeinrichtung kann das zumindest eine Fixierungsmittel von einem Ablageort - wie einem abseits des wenigstens einen Wenderahmens oder an dem wenigstens einen Wenderahmen angeordneten Magazin - an eine definierte Position auf der Palette örtlich situiert werden, um eine Verbindung zwischen der Palette und einer Randschalung (oder im Allgemeinen auch einem Gitterträger) zur Fixierung des ersten Doppelwandteiles relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen erwirken zu können.

[0036] Ist das Magazin bewegbar - insbesondere entlang oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen translatorisch verschiebbar - ausgeführt, können Leerfahrten vermieden werden. Beispielsweise kann eine, vorzugsweise translatorische, Führung an dem wenigstens einen Wenderahmen vorgesehen sein. Bevorzugt ist das Magazin auf der wenigstens einen bewegbaren Positioniervorrichtung angeordnet, wobei in Ergänzung eine Führung für das Magazin vorgesehen sein kann. Es ist auch denkbar, das wenigstens eine Fixierungsmittel variabel an einem beliebigen Ort an dem wenigstens einen Wenderahmen und/oder der wenigstens einen Positioniervorrichtung abzulegen.

[0037] Beispielsweise kann das Magazin auch genutzt werden, um eine Ladestation für eine Elektronik des zumindest einen Fixierungsmittels bereitzustellen. Dadurch kann ein Energiespeicher, welcher für eine Funkbetätigung des zumindest eines Fixierungsmittels vorgesehen ist, aufgeladen werden.

[0038] Als vorteilhaft hat sich erwiesen, dass das zumindest eine Fixierungsmittel

- in Form einer Vielzahl an, vorzugsweise an einer Verbindungsvorrichtung und/oder einem Gestänge angeordneten, Haken zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles an dem wenigstens einen Wenderahmen ausgebildet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Vielzahl an Haken einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen über einen Antrieb automatisiert rotierbar und/oder translatorisch bewegbar ist, und/oder
- in Form einer Vielzahl an frei im Raum und/oder frei relativ zueinander bewegbarer Niederhaltelemente ausgestaltet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Vielzahl an Niederhaltelementen jeweils einen Aufnahmebereich für eine gegebenenfalls vorhandene Greifeinrichtung und einen, besonders bevorzugt gabelartigen, Lagerbereich zur Kontaktierung eines innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens angeordneten ersten Doppelwandteiles, und/oder
- in Form einer Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles an dem wenigstens einen Wenderahmen ausgebildet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist,

dass die Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen über einen Antrieb translatorisch bewegbar ist.

[0039] Durch die Haken kann das erste Doppelwandteil seitlich abgestützt werden, wobei die Haken über das Gestänge in fester Verbindung mit dem wenigstens einen Wenderahmen stehen können. Besonders günstig hat sich eine Fixierung über die Haken an einer fixen Randschalung erwiesen, wobei die Haken relativ zu der fixen Randschalung verschwenkt werden.

[0040] Im Allgemeinen kann auch lediglich ein Haken genutzt werden, um das erste Doppelwandteil gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen abzustützen.

[0041] Es ist auch denkbar, ein(en) federbelasteten und/oder hydraulisch oder pneumatisch angetriebenen Haken oder Abstützelement vorzusehen.

[0042] Plattenförmige Abstützelemente bieten den Vorteil, dass sie in Gebrauchsstellung der Wendevorrichtung und insbesondere bei übereinander angeordneter Doppelwandteile in vertikaler Richtung geringe bauliche Größen aufweisen können und/oder durch eine translatorische Bewegung eine Fixierung erwirken können - insbesondere bei Vorliegen eines durch die Doppelwandteile gebildeten engen Spalt. Bevorzugt wird das Abstützelement zur Fixierung des ersten Doppelwandteiles mit einem freien Ende in einem Winkel zu dem ersten Doppelwandteil an das erste Doppelwandteil angedrückt. Plattenförmig ist derart breit auszulegen, dass geringfügige Krümmungen oder Biegungen mit umfasst sind, so dass das Abstützelement im Wesentlichen plattenförmig ausgestaltet ist. Bevorzugt ist eine Ebene eines im Wesentlichen plattenförmigen Abstützelementes im Zuge der Fixierung in einem flachen Winkel gegenüber einer in Gebrauchsstellung der Wendevorrichtung horizontalen Ebene des ersten Doppelwandteiles ausgerichtet.

[0043] Durch die Niederhaltelemente kann eine Fixierung von sich je nach herzustellender Doppelwand in der Position änderbaren variabel platzierbaren Randschalungen in besonders günstiger Weise gewährleistet werden, wobei die Niederhaltelemente in Abhängigkeit der variabel platzierbaren Randschalungen (oder gegebenenfalls Gitterträgern) entlang der Längsrichtung oder orthogonal zu der Längsrichtung (beispielsweise durch Ablegen auf einer Palette des ersten Doppelwandteiles) positioniert werden können.

[0044] Besonders bevorzugt wird das zumindest eine Niederhaltelement über eine Klammer als gabelartiger Lagerbereich mit einer Randschalung - vorzugsweise einem Greifkopf - des ersten (oder zweiten) Doppelwandteiles verbunden respektive fixiert.

[0045] Die Haken müssen im Allgemeinen nicht durch eine Verbindungsvorrichtung miteinander verbunden sein, wobei beispielsweise eine Vielzahl an separaten am Wenderahmen angeordnete Haken gegenüber dem Wenderahmen verschwenkt werden können, um die Palette des ersten Doppelwandteiles relativ zu dem Wen-

derahmen zu fixieren.

[0046] Das zumindest eine Niederhaltelement wird bevorzugt an einer variabel platzierbaren Randschalung angeordnet, welche parallel, orthogonal und/oder quer zur Längsrichtung orientiert sein kann.

[0047] Bevorzugt kontaktiert das zumindest eine Niederhaltelement wenigstens eine Randschalung - insbesondere eine variabel platzierbare Randschalung - über wenigstens einen Greifkopf und/oder Magnetkopf (definiert als Greifkopf zur Aktivierung und/oder Deaktivierung eines Magneten der wenigstens einen Randschalung) der wenigstens einen Randschalung. Beispielsweise kann das zumindest eine Niederhaltelement unterhalb zweier angrenzenden Greifköpfe und/oder Magnetköpfen eingreifen. Auch ist denkbar, dass das zumindest eine Niederhaltelement die wenigstens eine Randschalung neben einem Greifkopf und/oder Magnetkopf direkt kontaktiert. Besonders bevorzugt umgreift das zumindest eine Niederhaltelement genau einen Greifkopf.

[0048] Besonders bevorzugt umgreift das zumindest eine Niederhaltelement den wenigstens einen Greifkopf und/oder Magnetkopf der wenigstens einen Randschalung des ersten Doppelwandteiles mit dem gabelartigen Lagerbereich, vorzugsweise über eine vertikale und/oder horizontale translatorische Bewegung im Gebrauchsstand der Wendevorrichtung. Ein gegebenenfalls vorhandener Magnet des zumindest einen Niederhaltelements kann vor oder nach einem Umschließen des wenigstens einen Greifkopfes und/oder Magnetkopfes erfolgen. Im Allgemeinen kann der gabelartige Lagerbereich zwei Stege umfassen, welche bevorzugt relativ zueinander verschiebbar sind.

[0049] Besonders bevorzugt umfasst das zumindest eine Niederhaltelement einen gegenüber einer Basis des zumindest einen Niederhaltelements verschiebbaren Lagerbereich. Dadurch kann das zumindest eine Niederhaltelement auf einer Palette in vertikaler Richtung abgesetzt werden und anschließend der bewegbare Lagerbereich in Richtung der wenigstens einen Randschalung, insbesondere zum Umgreifen des wenigstens einen Greifkopfes und/oder Magnetkopfes, verschoben werden.

[0050] Eine vorteilhafte Variante der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die Vielzahl an Haken im Wesentlichen äquidistant zueinander entlang der Verbindungsvorrichtung angeordnet ist und/oder, vorzugsweise gemeinsam oder einzeln, in einer Lage relativ zu der Längsrichtung des wenigstens einen Wenderahmens verschiebbar angeordnet ist und/oder die Verbindungsvorrichtung in einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung des wenigstens einen Wenderahmens stationär relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen angeordnet ist.

[0051] Die Haken können im Allgemeinen auch individuell relativ zu der fixen Randschalung verschwenkt werden und/oder in Längsrichtung an eine gewünschte Position verschoben werden. Die Verbindungsvorrichtung kann im Allgemeinen parallel oder orthogonal zu der

Längsrichtung ausgerichtet sein. In analoger Weise können die Haken parallel und/oder orthogonal zu der Längsrichtung ausgerichtet sein. Auch sind zwei beidseitig an dem wenigstens einen Wenderahmen angeordnete Hakenreihen denkbar.

[0052] Besonders bevorzugt ist bei der gegenständlichen Erfindung vorgesehen, dass zumindest ein Niederhalteelement einen Magneten, vorzugsweise Elektromagneten und/oder an einer Basis des zumindest einen Niederhalteelementes, umfasst, mit welchem das zumindest eine Niederhalteelement an dem Wenderahmen und/oder an der ersten Doppelwandhälfte lösbar fixierbar ist.

[0053] Durch den Magneten kann eine besonders feste und/oder simpel zu lösende Verbindung mit einer metallischen Komponente der Wendevorrichtung generiert werden. Beispielsweise kann der Magnet eine Fixierung an der Randschalung, der Palette, dem Gitterträger oder dem Wenderahmen sicherstellen. Im Allgemeinen ist jedoch auch die kinematische Umkehr möglich, wobei eine Komponente wie das Magazin der Wendevorrichtung magnetisch und das Niederhalteelement metallisch ausgebildet ist.

[0054] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Positioniervorrichtung ein Mittel zur Erfassung einer Komponente, vorzugsweise gegebenenfalls vorhandene Randschalung, gegebenenfalls vorhandener Gitterträger und/oder gegebenenfalls vorhandene Palette, Gitterträger und/oder Palette, eines in dem wenigstens einen Wenderahmen angeordneten ersten Doppelwandteiles, vorzugsweise Kamera oder Distanzsensoren, umfasst, wobei die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung dazu konfiguriert ist, zumindest ein Niederhalteelement in Abhängigkeit der ermittelten Position der Komponente relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen, vorzugsweise an dem ersten Doppelwandteil, zu positionieren.

[0055] Dadurch kann eine besonders exakte respektive präzise Anordnung des zumindest einen Fixierungsmittels bedingt werden. Im Allgemeinen wird die Komponente über die Position erfasst. Im Allgemeinen kann alternativ oder in Ergänzung ein derartiges Mittel zur Erfassung an zumindest einem Niederhalteelement vorgesehen sein.

[0056] Das Mittel zur Erfassung einer Komponente kann eine Doppelfunktion umfassen, wobei das Mittel zur Erfassung zur Qualitätssicherung genutzt wird. Im Allgemeinen kann zur Qualitätssicherung ein weiteres Mittel zur Erfassung einer Komponente oder lediglich ein Mittel zur Erfassung einer Komponente zur Qualitätssicherung vorgesehen sein. Beispielsweise kann das Mittel zur Erfassung, vorzugsweise durch Bewegungskopplung mit der wenigstens einen Positioniervorrichtung, in einem an die Positionierung und/oder Entfernung des zumindest einen Fixierungsmittels nachgelagerten oder vorgelagerten Verfahrensschritt zur optischen Kontrolle zumindest bereichsweise über oder entlang des wenig-

tens einen Wenderahmens verfahren. Alternativ oder in Ergänzung zu einer optischen Kontrolle können anderweitige Kontrollmechanismen - beispielsweise über Laser, vorzugsweise Distanzlaser - vorgesehen sein.

[0057] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Wendevorrichtung mit wenigstens einem in dem wenigstens einen Wenderahmen angeordneten ersten Doppelwandteil vorgesehen, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass das erste Doppelwandteil

- wenigstens eine, besonders bevorzugt metallische, Palette zur Anordnung von flüssigem Beton auf der Palette und/oder

- wenigstens eine Randschalung zur örtlichen Begrenzung von flüssigem Beton auf der Palette und/oder

- wenigstens eine Bewehrung zur Erhöhung einer Stabilität des ersten Doppelwandteiles nach Erhärtung des flüssigen Betons auf der Palette und/oder

- wenigstens einen aus dem auf der Palette angeordneten Beton herausragenden Gitterträger zur Kontaktierung eines zweiten Doppelwandteiles

umfasst.

[0058] Das zumindest eine Fixierungsmittel kann im Allgemeinen ebenfalls dem ersten Doppelwandteil zugeordnet werden, wobei auch eine Zuordnung zu der Wendevorrichtung möglich ist. Das zweite Doppelwandteil ist im Allgemeinen zu dem ersten Doppelwandteil spiegelbildlich aufgebaut, wobei bevorzugt lediglich das erste Doppelwandteil eine einen Gitterträger umfassende Bewehrung umfasst.

[0059] Als günstig hat sich erwiesen, dass das erste Doppelwandteil eine an den wenigstens einen Wenderahmen angrenzende fixe Randschalung und eine davon gesonderte an der Palette variabel platzierbare Randschalung umfasst, wobei

- zumindest ein Haken die fixe Randschalung zur Abstützung des ersten Doppelwandteiles gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen kontaktiert und/oder

- zumindest ein Niederhalteelement die variabel platzierbare Randschalung und/oder den wenigstens einen Gitterträger zum Niederhalten des ersten Doppelwandteiles gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen kontaktiert.

[0060] Durch die fixe Randschalung kann eine bauliche Größe der Palette besonders effizient ausgenutzt werden, wobei durch die variabel platzierbare Randschalung keine Sonderanfertigungen für komplexe Geometrien an zu fertigende Doppelwände erforderlich sind. Da

sich im Allgemeinen lediglich die Anordnung der variabel platzierbaren Randschalung ändert, haben sich zwei Kategorien an Fixierungsmitteln mit je eigenen spezifischen Vorteilen als besonders günstig erwiesen.

[0061] Weiters ist in analoger Weise in Bezug auf das Verfahren bevorzugt vorgesehen, dass

- die wenigstens eine Positioniervorrichtung über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung derart angesteuert wird, dass das zumindest eine Fixierungsmittel oder ein Teil des zumindest einen Fixierungsmittels relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen bewegt, vorzugsweise rotiert und/oder translatorisch verschoben, wird, vorzugsweise an einer vordefinierten oder definierten Position relativ zu dem Wenderahmen angeordnet wird, und/oder
- die wenigstens eine Positioniervorrichtung an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen, vorzugsweise rotatorisch und/oder translatorisch, geführt wird, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die wenigstens eine Positioniervorrichtung entlang einer an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen angeordneten Führung, besonders bevorzugt Schienenführung, geführt wird und/oder den wenigstens einen Wenderahmen zumindest bereichsweise als Portal oder Kragarm umfasst, und/oder
- der wenigstens eine Wenderahmen und/oder die wenigstens eine Antriebsvorrichtung an einem Maschinenrahmen und/oder einem Roboterarm angeordnet ist, wobei der wenigstens eine Wenderahmen relativ zu dem Maschinenrahmen rotiert wird, und/oder der wenigstens eine Wenderahmen relativ zu dem Maschinenrahmen durch wenigstens eine Hubeinheit des Maschinenrahmens im Gebrauchszustand der Wendevorrichtung vertikal angehoben wird, und/oder
- die wenigstens eine Positioniervorrichtung wenigstens eine von der wenigstens einen Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung angesteuerte Greifereinrichtung, vorzugsweise Backengreifer, umfasst, mit welcher das zumindest eine Fixierungsmittel automatisiert von einer ersten Stellung relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen, vorzugsweise an dem wenigstens einen Wenderahmen und/oder der wenigstens einen Positioniervorrichtung in einem, besonders bevorzugt bewegbaren, Magazin angeordnet, in eine von der ersten Stellung räumlich gesonderte weitere Stellung relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen bewegt wird.

[0062] In einer weiteren Ausführungsform hinsichtlich des Verfahrens ist bevorzugt vorgesehen, dass

- das zumindest eine Fixierungsmittel in Form einer Vielzahl an, vorzugsweise an einer Verbindungsvorrichtung und/oder einem Gestänge, angeordneten, Haken zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles an dem wenigstens einen Wenderahmen ausgebildet ist, wobei die Vielzahl an Haken einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen über einen Antrieb automatisiert rotiert und/oder translatorisch bewegt werden, und/oder in Form einer Vielzahl an frei im Raum und/oder frei relativ zueinander bewegbarer Niederhalteelemente ausgestaltet ist, wobei zumindest ein Niederhalteelement über einen Aufnahmebereich für eine Greifeinrichtung angehoben wird und über einen, besonders bevorzugt gabelartigen, Lagerbereich das erste Doppelwandteil kontaktiert, und/oder in Form einer Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles an dem wenigstens einen Wenderahmen ausgebildet ist, wobei die Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen über einen Antrieb translatorisch bewegt wird, und/oder
- die Vielzahl an Haken im Wesentlichen äquidistant zueinander entlang der Verbindungsvorrichtung angeordnet werden und/oder, vorzugsweise gemeinsam oder einzeln, in einer Lage relativ zu der Längsrichtung des wenigstens einen Wenderahmens verschoben wird und/oder die Verbindungsvorrichtung in einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung des wenigstens einen Wenderahmens während eines Wendeprozesses stationär relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen angeordnet bleiben, und/oder
- zumindest ein Niederhalteelement einen Magneten, vorzugsweise Elektromagneten und/oder an einer Basis des zumindest einen Niederhalteelementes, umfasst, mit welchem das zumindest eine Niederhalteelement an dem Wenderahmen und/oder an der ersten Doppelwandhälfte lösbar fixiert wird, und/oder
- die wenigstens eine Positioniervorrichtung ein Mittel zur Erfassung einer Komponente, vorzugsweise gegebenenfalls vorhandene Randschalung, gegebenenfalls vorhandener Gitterträger und/oder gegebenenfalls vorhandene Palette, des ersten Doppelwandteiles, vorzugsweise Kamera oder Distanzsensoren, umfasst, wobei zumindest ein Niederhalteelement über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung in Abhängigkeit der ermittelten Position der Komponente relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen und/oder an dem ersten Doppelwandteil positioniert wird, und/oder
- das erste Doppelwandteil eine an den wenigstens

einen Wenderahmen angrenzende fixe Randschalung und eine davon gesonderte an der Palette variabel platzierbare Randschalung umfasst, wobei die fixe Randschalung zur Abstützung des ersten Doppelwandteiles gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen durch zumindest einen Haken kontaktiert wird, und/oder die variabel platzierbare Randschalung und/oder den wenigstens einen Gitterträger zum Niederhalten des ersten Doppelwandteiles gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen durch zumindest ein Niederhalteelement kontaktiert wird.

[0063] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in einem nachgelagerten Verfahrensschritt das zweite Doppelwandteil über einen Gitterträger mit dem ersten Doppelwandteil zur Bildung einer Doppelwand verbunden wird, wobei die Doppelwand durch Aushärten von in dem zweiten Doppelwandteil angeordneten Beton und Trennen von an dem ersten Doppelwandteil und/oder an dem zweiten Doppelwandteil angeordneter Palette, Randschalung und/oder Fixierungsmitteln gebildet wird.

[0064] Die Doppelwand kann bereits durch Verbindung der beiden Doppelwandteile oder erst nach Entfernung der für die Herstellung erforderlichen Bauteilkomponenten als präsent angesehen werden. Ein Lösen und/oder Fixieren, vorzugsweise Klemmen, des zumindest einen Fixierungsmittels kann beispielsweise via Funk über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (und ein Empfangsmodul an dem zumindest einen Fixierungsmittel) ausgelöst werden. Als vorteilhaft hat sich hierbei eine HMI (human-machine-interface) erwiesen, wobei über die HMI besonders günstig Geometrien der Doppelwandteile und/oder Positionen für das zumindest eine Fixierungsmittel - gegebenenfalls unterstützt durch einen Algorithmus - festlegbar sind.

[0065] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Veranschaulichung eines Einwendungsprozesses eines ersten Doppelwandteiles in ein zweites Doppelwandteil zur Bildung einer Doppelwand über einen Roboterarm in einer Ansicht von der Seite,
- Fig. 2a, 2b eine Wendevorrichtung mit einer Vielzahl an durch einen Wenderahmen durchragenden Fixierungsmitteln gemäß dem Stand der Technik in einer Ansicht von oben und einer Ansicht von der Seite,
- Fig. 3a, 3b eine Wendevorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform mit einer Vielzahl an Fixierungsmitteln in Form von Haken und Niederhalteelementen, welche durch zwei Positionierungsvorrichtungen

an dem in dem Wenderahmen angeordneten ersten Doppelwandteil automatisiert durch eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung variabel anordenbar sind, in einer perspektivischen Darstellung mit einem vergrößerten Detailausschnitt des Wenderahmens in perspektivischer Ansicht,

Fig. 4a, 4b

eine Wendevorrichtung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform mit einer Vielzahl an Fixierungsmitteln in Form von plattenförmigen Abstützelementen und einem Niederhalter in zwei Ansichten von oben mit vergrößerten Detaildarstellungen.

[0066] Fig. 1 zeigt eine Visualisierung eines Einwendungsprozesses eines ersten Doppelwandteiles 2 in ein zweites Doppelwandteil 3, wobei das erste Doppelwandteil 2 vertikal in das zweite Doppelwandteil 3 eingesetzt wird. Im Allgemeinen kann das zweite Doppelwandteil 3 auch vertikal angehoben werden oder die Verbindung der beiden Doppelwandteile 2, 3 im Zuge eines Schwenkvorganges generiert werden.

[0067] Die Wendevorrichtung 1 umfasst einen Roboterarm 11 zur Rotation des ersten Doppelwandteiles 2, wobei der Roboterarm 11 auch als Hubeinheit 12 fungiert.

[0068] Fig. 2a zeigt eine Wendevorrichtung 1, mit welcher drei auf einer Palette 33 angeordnete erste Doppelwandteile 2 gewendet und bereichsweise in ein zweites Doppelwandteil 3 angeordnet werden kann. Ein erstes Doppelwandteil 2 umfasst ein Fenster 41 und ein weiteres Doppelwandteil 2 umfasst eine Tür 42. Im Stand der Technik kann durch die Spannvorrichtungen eine unerwünschte Beschädigung derartiger sensibler Bereiche des ersten Doppelwandteiles 2 erfolgen. Darüber hinaus sind die Spannvorrichtungen im Stand der Technik im Allgemeinen derart im Raster angeordnet, dass die ersten Doppelwandteile 2 (zum Beispiel aufgrund der für diese Anordnung spezifischen Lücken zwischen den ersten Doppelwandteilen 2) nicht symmetrisch während des Wendeprozesses abgestützt werden.

[0069] Die in Fig. 2a genutzten Fixierungsmittel 6 werden manuell an durch korrespondierende vordefinierte Öffnungen angeordnet, wobei keine Variabilität in Längsrichtung erwirkbar ist. Des Weiteren können keine ersten Doppelwandteile 2 abgedeckt werden, welche sich lediglich partiell über eine Breite der Palette 33 hinweg erstrecken. Die Fixierungsmittel 6 sind nicht erfindungsgemäß ausgebildet und werden insbesondere nicht erfindungsgemäß automatisiert über eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 variabel an einer beliebigen Position auf der Palette 33 angeordnet.

[0070] Fig. 2b unterscheidet sich von Fig. 2a lediglich dahingehend, dass die Wendevorrichtung 1 um 90° gedreht dargestellt ist. Grundsätzlich kann der konstruktive Aufbau des in Fig. 2a und Fig. 2b gezeigten Ausführungs-

beispiel bei einer erfindungsgemäßen Wendevorrichtung 1 angewendet werden, wobei die verwendeten Fixierungsmittel 6 in Ergänzung zu den erfindungsgemäßen Fixierungsmitteln 6 vorgesehen werden können.

[0071] Fig. 3a zeigt eine Wendevorrichtung 1 für die Bauindustrie zum vollautomatisierten Einwenden des ersten Doppelwandteiles 2 in ein aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestelltes zweites Doppelwandteil 3.

[0072] Die Wendevorrichtung 1 umfasst einen Wenderahmen 4, wobei das erste Doppelwandteil 2 innerhalb des Wenderahmens 4 angeordnet ist, eine Antriebsvorrichtung 5 zur automatisierten Rotation des Wenderahmens 4 im Raum und Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 zur Ansteuerung der Antriebsvorrichtung 5. Die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 ist als gesonderte Entität mit einem HMI in Funkverbindung mit der Antriebsvorrichtung 5 und der Positioniervorrichtung 8 vorgesehen. Diese kann im Allgemeinen jedoch auch beispielsweise in Form einer integrierten Maschinensteuerung vorliegen.

[0073] Unmittelbar an dem Wenderahmen 4 und an dem ersten Doppelwandteil 2 ist eine Vielzahl an Fixierungsmitteln 6 angeordnet, wobei das erste Doppelwandteil 2 jeweils mit einem der Fixierungsmitteln 6 relativ zu dem Wenderahmen 4 fixierbar ist. Die Anzahl an für die Verbindung genutzte Fixierungsmitteln 6 kann individuell (insbesondere automatisch) gewählt werden.

[0074] An dem Wenderahmen 4 sind zwei Positioniervorrichtungen 8 zur automatisierten Positionierung der Fixierungsmitteln 6 relativ zu dem Wenderahmen 4 variabel entlang einer Richtung parallel zu einer Längsrichtung 26 des Wenderahmens 4 angeordnet.

[0075] Der Wenderahmen 4 und die Antriebsvorrichtung 5 sind an einem Maschinenrahmen 10 angeordnet, wobei der Wenderahmen 4 relativ zu dem Maschinenrahmen 10 rotierbar ausgestaltet ist und der Maschinenrahmen 10 eine Hubeinheit 12 zum vertikalen Anheben des Wenderahmens 4 relativ zu dem Maschinenrahmen 10 im Gebrauchszustand 13 der Wendevorrichtung 1 umfasst.

[0076] Die Positioniervorrichtung 8 kann im Allgemeinen als Roboterarm 11 (vgl. Fig. 1) ausgestaltet sein. Ein Roboterarm 11 kann im Allgemeinen alternativ oder in Ergänzung zur Antriebsvorrichtung 5 oder einer Hubeinheit 12 vorgesehen sein. Der Roboterarm 11 kann neben dem Wenderahmen 4 angeordnet sein.

[0077] Die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 ist dazu ausgebildet, die Positioniervorrichtung 8 derart anzusteuern, dass zumindest ein Fixierungsmittel 6 oder ein Teil zumindest eines Fixierungsmittels 6 relativ zu dem Wenderahmen 4 bewegt wird, wobei eine Bewegung als Rotation oder translatorische Bewegung vorliegen kann. Die Fixierungsmittel 6 können durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 an einer vordefinierten oder definierten Position relativ zu dem Wenderahmen 4 angeordnet werden.

[0078] Eine Positioniervorrichtung 8 ist dem Wenderahmen 4 relativ zu dem Wenderahmen 4

ausschließlich rotatorisch geführt und eine Positionsvorrichtung 8 ist an dem Wenderahmen 4 relativ zu dem Wenderahmen 4 ausschließlich translatorisch geführt, wobei die Positioniervorrichtung 8 entlang einer an dem Wenderahmen 4 angeordneten Führung 9 geführt ist und in Form eines den Wenderahmen 4 umfassendes Portals 40 ausgebildet ist.

[0079] Ein exemplarisches Verfahren zum vollautomatischen Verspannen des ersten Doppelwandteiles 2 über die Wendevorrichtung 1 kann wie folgend (insbesondere chronologisch) expliziert werden: Das erste Doppelwandteil 2 wird innerhalb des Wenderahmens 4 angeordnet, durch die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 wird anschließend über die an dem Wenderahmen 4 angeordnete Positioniervorrichtung 8 zumindest ein Fixierungsmittel 6 automatisiert relativ zu dem Wenderahmen 4 entlang einer Richtung parallel zu der Längsrichtung 26 des Wenderahmens 4 an dem ersten Doppelwandteil 2 angeordnet, wobei über das zumindest eine an dem wenigstens einen ersten Doppelwandteil 2 angeordnete Fixierungsmittel 6 wird das innerhalb des Wenderahmens 4 angeordnete erste Doppelwandteil 2 relativ zu dem Wenderahmen 4 über die Palette 33 fixiert. Anschließend wird durch die Antriebsvorrichtung 5 der Wenderahmen 4 über die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 im Raum automatisiert rotiert.

[0080] In einem nachgelagerten Verfahrensschritt kann das zweite Doppelwandteil 3 über einen Gitterträger 32 mit dem ersten Doppelwandteil 2 zur Bildung einer Doppelwand verbunden werden, wobei die Doppelwand durch Aushärten von in dem zweiten Doppelwandteil 3 angeordnetem Beton 36 und Trennen von an dem ersten Doppelwandteil 2 und an dem zweiten Doppelwandteil 3 angeordneter Palette 33, Randschalung 31 und Fixierungsmitteln 6 gebildet wird.

[0081] Die Positioniervorrichtung 8 für die Niederhaltelemente 23 umfasst ein Mittel 30 zur Erfassung einer Komponente, wie der Randschalung 31, dem Gitterträger 32, dem Fixierungsmittel 6 oder der Palette 33. Das Mittel 30 liegt in Form einer Distanzsensorik 35 vor, wobei auch anderweitige Mittel 30 denkbar sind.

[0082] Fig. 3b zeigt die in Verbindung mit dem Wenderahmen 4 und dem ersten Doppelwandteil 2 stehende Fixierungskomponenten für den Formschluss vergrößert dargestellt.

[0083] Die Positioniervorrichtung 8 umfasst eine von der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 angesteuerte Greifeinrichtung 14, welche im Allgemeinen beweglich - insbesondere rotierbar zur Anordnung von Fixierungsmitteln 6 an Randschalungen 31 quer und parallel zur Längsrichtung 26 - ausgebildet ist. Die Greifeinrichtung 14 liegt in Form eines Backengreifers 15 vor, wobei im Allgemeinen auch anderweitige Greifwerkzeuge wie Vakuumgreifer, Magnetgreifer, Nadelgreifer et cetera vorgesehen sein können. Mit der Greifeinrichtung 14 werden die Fixierungsmittel 6 automatisiert von einer ersten Stellung 16 relativ zu dem Wenderahmen 4 aus einem an dem Wenderahmen 4 angeordneten Magazin

17 in eine von der ersten Stellung 16 räumlich gesonderten weiteren Stellung 18 relativ zu dem Wenderahmen 4 bewegt. Die Position des Magazins 17 ist im Allgemeinen beliebig und kann auch von dem Wenderahmen 4 räumlich gesondert ausgebildet sein.

[0084] Das erste Doppelwandteil 2 umfasst eine metallische Palette 33 zur Anordnung von flüssigem Beton 36 auf der Palette 33 sowie den darauf bereits erhärteten Beton 36, eine Vielzahl an Randschalungen 31 zur örtlichen Begrenzung des flüssigen Betons 36 auf der Palette 33 und eine Bewehrung 37 zur Erhöhung einer Stabilität des ersten Doppelwandteiles 2 nach Erhärtung des flüssigen Betons 36 auf der Palette 33 in stoffschlüssiger Verbindung mit einem Gitterträger 32, wobei der Gitterträger 32 aus dem auf der Palette 33 angeordneten Beton 36 bereichsweise herausragt. Über den Gitterträger 32 wird die Kontaktierung mit dem zweiten Doppelwandteil 3 durch bereichsweise Anordnung des Gitterträgers 32 in dem noch nicht erhärteten Beton 36 des zweiten Doppelwandteiles 3 hergestellt.

[0085] Die Randschalungen 31 liegen am ersten Doppelwandteil 2 in Form zweier unterschiedlicher Kategorien vor, wobei eine an den Wenderahmen 4 angrenzende fixe Randschalung 38 und eine Vielzahl davon gesonderte an der Palette 33 variabel platzierbare Randschalungen 39 vorgesehen ist.

[0086] Die Fixierungsmittel 6 liegen in Form zweier variierender Arten vor, wobei eine erste Kategorie als eine Vielzahl an einer Verbindungsvorrichtung 19 in Form eines Gestänges 20 angeordneter Haken 21 zur Abstützung des ersten Doppelwandteiles 2 an dem Wenderahmen 4 ausgebildet ist, wobei die Haken 21 einzeln oder gemeinsam relativ zu dem Wenderahmen 4 über einen Antrieb 22 automatisiert rotierbar ist.

[0087] Die Haken 21 sind äquidistant zueinander entlang der Verbindungsvorrichtung 19 angeordnet. Wenn beispielsweise eine Geometrie des ersten Doppelwandteiles 2 durch eine geänderte Beabstandung berücksichtigt werden soll, können die Haken 21 gemeinsam oder einzeln in einer Lage relativ zu der Längsrichtung 26 des Wenderahmens 4 über die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 oder den Antrieb 22 verschoben werden. Die Verbindungsvorrichtung 19 ist in einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung 26 des Wenderahmens 4 stationär relativ zu dem Wenderahmen 4 angeordnet.

[0088] Die zweite Kategorie der Fixierungsmittel 6 liegt in Form einer Vielzahl an frei im Raum und frei relativ zueinander bewegbarer Niederhalteelemente 23 vor, wobei die Niederhalteelemente 23 jeweils einen Aufnahmebereich 24 für die Greifeinrichtung 14 und einen gabelartigen Lagerbereich 25 zur Kontaktierung des ersten Doppelwandteiles 2 an einem der Gitterträger 32 oder der variabel platzierbaren Randschalung 39 umfassen. Der Lagerbereich 25 kann im Allgemeinen auch anderweitig ausgestaltet sein, wobei ein von dem Aufnahmebereich 24 abstehendes freies Ende zum Übergreifen der variabel platzierbaren Randschalung 39 besonders bevorzugt ist. Bevorzugt ist das Niederhalteelement 23

in der Höhe (zum Toleranzausgleich oder für unterschiedliche Randschalungshöhen) adjustierbar oder vertikal beweglich ausgebildet, um eine (definierte) Anpressung an der variabel platzierbaren Randschalung 39 generieren zu können.

[0089] Die Niederhalteelemente 23 umfassen jeweils einen Magneten 27 in Form eines an einer Basis 29 des Niederhalteelementes 23 angeordneten Elektromagneten 28, mit welchem das Niederhalteelement 23 an dem Wenderahmen 4 und an der Palette 33 des ersten Doppelwandhälfte 2 lösbar fixierbar ist.

[0090] Das Mittel 30 zur Erfassung einer (Position) der Komponente der Wendevorrichtung 1 liegt im Unterschied zu Fig. 3a in Form einer Kamera 34 vor, wobei die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 dazu konfiguriert ist, zumindest ein Niederhalteelement 23 in Abhängigkeit der ermittelten Position der Komponente relativ zu dem Wenderahmen 4 an dem ersten Doppelwandteil 2 zu positionieren.

[0091] Die Haken 21 kontaktieren die fixe Randschalung 38 zur Abstützung des ersten Doppelwandteiles 2 gegenüber dem Wenderahmen 4 im Zuge des Wendens des ersten Doppelwandteiles 2 über die Wendevorrichtung 1.

[0092] Eine vorbestimmte Anzahl an Niederhalteelementen 23 kontaktiert die variabel platzierbare Randschalung 39 (oder gegebenenfalls einen der Gitterträger 32) zum Niederhalten des ersten Doppelwandteiles 2 gegenüber dem Wenderahmen 4 im Zuge des Wendens des ersten Doppelwandteiles 2 über die Wendevorrichtung 1.

[0093] Die Fixierungsmittel 6 können variabel parallel oder orthogonal zur Längsrichtung 26 an orthogonal oder quer zur Längsrichtung 26 orientierten Randschalungen 31 (an einem beliebigen Punkt auf dem ersten Doppelwandteil 2) über die Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7 positioniert werden.

[0094] Die Fixierungsmittel 6 umfassen ein Empfangsmodul zum Empfangen von Funksignalen der Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung 7, wobei der Lagerbereich 25 in Abhängigkeit des empfangenen Funksignals relativ zu der Basis 29 verschoben wird.

[0095] Fig. 4a zeigt eine Wendevorrichtung 1 mit einer Positioniervorrichtung 8 in Form eines Kragarms 44, welcher neben dem Wenderahmen 4 angeordnet ist und ein einer neben dem Wenderahmen 4 angeordneten Führung 9 verschiebbar ist.

[0096] Der Kragarm 44 ist rotierbar beziehungsweise schwenkbar ausgebildet.

[0097] Vergrößert dargestellt ist ein Niederhalteelement 23, welches ein Empfangsmodul 45 zum Empfangen von Funksignalen umfasst.

[0098] Der Lagerbereich 25 ist in Abhängigkeit eines von dem Empfangsmodul 45 empfangenen Funksignals relativ zu der Basis 29 bewegbar, wobei ein Klemmen des gabelförmigen freien Endes über eine translatorische Bewegung durchführbar ist.

[0099] Die Bauteilkomponenten gemäß der Ausführ-

rungsform gemäß Fig. 4a können alternativ oder in Ergänzung zu den Bauteilkomponenten zumindest eines der Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis Fig. 3b verwendet werden und vice versa.

[0100] Fig. 4b zeigt die Wendevorrichtung 1 nach Fig. 4a ohne Kragarm 44 und mit Fixierungsmittel 6 in Form einer Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen 43 zur Abstützung des ersten Doppelwandteiles 2

[0101] Ein Teilausschnitt des Wenderahmens 4 ist in einer Seitenansicht sowie einer perspektivischen Darstellung vergrößert gezeigt.

[0102] Links unten ist eine bevorzugte Geometrie der plattenförmigen Abstützelemente 43 dargestellt.

[0103] Die Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen 43 können einzeln oder gemeinsam relativ zu dem Wenderahmen 4 über einen Antrieb 22 translatorisch bewegt werden.

[0104] Das erste Doppelwandteil 2 kann im Allgemeinen als der mit Beton 36 gefüllte Bereich auf der Palette 33 oder in Kombination mit der Palette 33 beziehungsweise den Befestigungselementen betrachtet werden.

Patentansprüche

1. Wendevorrichtung (1) für die Bauindustrie zum vollautomatisierten Einwenden eines ersten Doppelwandteiles (2) zumindest bereichsweise in ein zweites Doppelwandteil (3), wobei die Wendevorrichtung (1)

- wenigstens einen Wenderahmen (4), wobei das erste Doppelwandteil (2) zumindest bereichsweise innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens (4) anordenbar ist,
- wenigstens eine Antriebsvorrichtung (5) zur automatisierten Rotation des wenigstens einen Wenderahmens (4) im Raum,
- zumindest ein an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordnetes Fixierungsmittel (6), mit welchem ein zumindest bereichsweise innerhalb des Wenderahmens (4) angeordnetes erstes Doppelwandteil (2) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) fixierbar ist, und
- wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) zur Ansteuerung der wenigstens einen Antriebsvorrichtung (5)

umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen (4) wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) zur automatisierten Positionierung des zumindest einen Fixierungsmittels (6) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) variabel entlang einer Richtung parallel und/oder orthogonal zu einer Längsrichtung (26) des wenigstens einen Wenderahmens (4) angeordnet ist.

2. Wendevorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) dazu ausgebildet ist, die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) derart anzusteuern, dass das zumindest eine Fixierungsmittel (6) oder ein Teil des zumindest einen Fixierungsmittels (6) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) bewegt, vorzugsweise rotiert und/oder translatorisch verschoben, wird, vorzugsweise an einer vordefinierten oder definierten Position relativ zu dem Wenderahmen (4) angeordnet wird.

3. Wendevorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen (4) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4), vorzugsweise rotatorisch und/oder translatorisch, geführt ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) entlang einer an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordneten Führung (9), besonders bevorzugt Schienenführung, geführt ist und/oder in Form eines den wenigstens einen Wenderahmen (4) zumindest bereichsweise umfassendes Portals (40) oder Kragarm (44) ausgebildet ist.

4. Wendevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Wenderahmen (4) und/oder die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (5) an einem Maschinenrahmen (10) und/oder einem Roboterarm (11) angeordnet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass der wenigstens eine Wenderahmen (4) relativ zu dem Maschinenrahmen (10) rotierbar ausgestaltet ist und/oder der Maschinenrahmen (10) wenigstens eine Hubeinheit (12) zum vertikalen Anheben des wenigstens einen Wenderahmens (4) relativ zu dem Maschinenrahmen (10) im Gebrauchszustand (13) der Wendevorrichtung (1) umfasst.

5. Wendevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) wenigstens eine von der wenigstens einen Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) angesteuerte Greifeinrichtung (14), vorzugsweise Backengreifer (15), umfasst, mit welcher das zumindest eine Fixierungsmittel (6) automatisiert von einer ersten Stellung (16) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4), vorzugsweise an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) und/oder der wenigstens einen Positioniervorrichtung (8) in einem, besonders bevorzugt bewegbaren, Magazin (17) angeordnet, in eine von der ersten Stellung (16) räumlich gesonderten weiteren Stellung (18) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) bewegbar ist.

6. Wendevorrichtung (1) nach einem der vorangehen-

den Ansprüche, wobei das zumindest eine Fixierungsmittel (6)

- in Form einer Vielzahl an, vorzugsweise an einer Verbindungsvorrichtung (19) und/oder einem Gestänge (20) angeordneten, Haken (21) zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles (2) an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Vielzahl an Haken (21) einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) über einen Antrieb (22) automatisiert rotierbar und/oder translatorisch bewegbar ist, und/oder
 - in Form einer Vielzahl an frei im Raum und/oder frei relativ zueinander bewegbarer Niederhalteelemente (23) ausgestaltet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Vielzahl an Niederhalteelementen (23) jeweils einen Aufnahmebereich (24) für eine gegebenenfalls vorhandene Greifeinrichtung (14) und einen, besonders bevorzugt gabelartigen, Lagerbereich (25) zur Kontaktierung eines innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens (4) angeordneten ersten Doppelwandteiles (2), und/oder
 - in Form einer Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen (43) zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles (2) an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen (43) einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) über einen Antrieb (22) translatorisch bewegbar ist.
7. Wendevorrichtung (1) nach Anspruch 6, wobei die Vielzahl an Haken (21) im Wesentlichen äquidistant zueinander entlang der Verbindungsvorrichtung (19) angeordnet ist und/oder, vorzugsweise gemeinsam oder einzeln, in einer Lage relativ zu der Längsrichtung (26) des wenigstens einen Wenderahmens (4) verschiebbar angeordnet ist und/oder die Verbindungsvorrichtung (19) in einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung (26) des wenigstens einen Wenderahmens (4) stationär relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordnet ist.
8. Wendevorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, wobei zumindest ein Niederhalteelement (23) einen Magneten (27), vorzugsweise Elektromagneten (28) und/oder an einer Basis (29) des zumindest einen Niederhalteelementes (23), umfasst, mit welchem das zumindest eine Niederhalteelement (23) an dem Wenderahmen (4) und/oder an der ersten Doppelwandhälfte (2) lösbar fixierbar ist.
9. Wendevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Positio-

niervorrichtung (8) ein Mittel (30) zur Erfassung einer Komponente, vorzugsweise gegebenenfalls vorhandene Randschalung (31), gegebenenfalls vorhandener Gitterträger (32), Fixierungsmittel (6) und/oder gegebenenfalls vorhandene Palette (33), eines in dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordneten ersten Doppelwandteiles (2), vorzugsweise Kamera (34) oder Distanzsensorik (35), umfasst, wobei die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) dazu konfiguriert ist, zumindest ein Niederhalteelement (23) in Abhängigkeit der ermittelten Position der Komponente relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4), vorzugsweise an dem ersten Doppelwandteil (2), zu positionieren.

10. Wendevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit wenigstens einem in dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordneten ersten Doppelwandteil (2), wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass das erste Doppelwandteil (2)

- wenigstens eine, besonders bevorzugt metallische, Palette (33) zur Anordnung von flüssigem Beton (36) auf der Palette (33) und/oder
- wenigstens eine Randschalung (31) zur örtlichen Begrenzung von flüssigem Beton (36) auf der Palette (33) und/oder
- wenigstens eine Bewehrung (37) zur Erhöhung einer Stabilität des ersten Doppelwandteiles (2) nach Erhärtung des flüssigen Betons (36) auf der Palette (33) und/oder
- wenigstens einen aus dem auf der Palette (33) angeordneten Beton (36) herausragenden Gitterträger (32) zur Kontaktierung eines zweiten Doppelwandteiles (3)

umfasst.

11. Wendevorrichtung (1) nach Anspruch 10 und Anspruch 6, wobei das erste Doppelwandteil (2) eine an den wenigstens einen Wenderahmen (4) angrenzende fixe Randschalung (38) und eine davon gesonderte an der Palette (33) variabel platzierbare Randschalung (39) umfasst, wobei

- zumindest ein Haken (21) die fixe Randschalung (38) zur Abstützung des ersten Doppelwandteiles (2) gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen (4) kontaktiert und/oder
- zumindest ein Niederhalteelement (23) die variabel platzierbare Randschalung (39) und/oder den wenigstens einen Gitterträger (32) zum Niederhalten des ersten Doppelwandteiles (2) gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen (4) kontaktiert.

12. Verfahren zum vollautomatischen Verspannen ei-

nes ersten Doppelwandteiles (2) über eine Wendevorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die folgenden, insbesondere in chronologischer Reihenfolge durchzuführenden, Verfahrensschritte:

- das erste Doppelwandteil (2) wird zumindest bereichsweise innerhalb des wenigstens einen Wenderahmens (4) angeordnet
- durch die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) wird über die wenigstens eine an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordnete Positioniervorrichtung (8) zumindest ein Fixierungsmittel (6) automatisiert relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) entlang einer Richtung parallel zu einer Längsrichtung (26) des wenigstens einen Wenderahmens (4) und/oder variabel entlang einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung (26) angeordnet
- über das zumindest eine an dem wenigstens einen ersten Doppelwandteil (2) angeordnete Fixierungsmittel (6) wird das zumindest bereichsweise innerhalb des Wenderahmens (4) angeordnete erste Doppelwandteil (2) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) fixiert
- durch die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (5) wird der wenigstens eine Wenderahmen (4) über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) im Raum automatisiert rotiert.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei

- die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) derart angesteuert wird, dass das zumindest eine Fixierungsmittel (6) oder ein Teil des zumindest einen Fixierungsmittels (6) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) bewegt, vorzugsweise rotiert und/oder translatorisch verschoben, wird, vorzugsweise an einer vordefinierten oder definierten Position relativ zu dem Wenderahmen (4) angeordnet wird, und/oder
- die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen (4) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4), vorzugsweise rotatorisch und/oder translatorisch, geführt wird, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) entlang einer an oder neben dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordneten Führung (9), besonders bevorzugt Schienenführung, geführt wird und/oder den wenigstens einen Wenderahmen (4) zumindest bereichsweise als Portal (40) oder

Kragarm (44) umfasst, und/oder

- der wenigstens eine Wenderahmen (4) und/oder die wenigstens eine Antriebsvorrichtung (5) an einem Maschinenrahmen (10) und/oder einem Roboterarm (11) angeordnet ist, wobei der wenigstens eine Wenderahmen (4) relativ zu dem Maschinenrahmen (10) rotiert wird, und/oder der wenigstens eine Wenderahmen (4) relativ zu dem Maschinenrahmen (10) durch wenigstens eine Hubeinheit (12) des Maschinenrahmens (10) im Gebrauchszustand der Wendevorrichtung (1) im Wesentlichen vertikal angehoben wird, und/oder
- die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) wenigstens eine von der wenigstens einen Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) angesteuerte Greifeinrichtung (14), vorzugsweise Backengreifer (15), umfasst, mit welcher das zumindest eine Fixierungsmittel (6) automatisiert von einer ersten Stellung (16) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4), vorzugsweise an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) und/oder der wenigstens einen Positioniervorrichtung (8) in einem, besonders bevorzugt bewegbaren, Magazin (17) angeordnet, in eine von der ersten Stellung (16) räumlich gesonderte weitere Stellung (18) relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) bewegt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei

- das zumindest eine Fixierungsmittel (6) in Form einer Vielzahl an, vorzugsweise an einer Verbindungsvorrichtung (19) und/oder einem Gestänge (20) angeordneten, Haken (21) zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles (2) an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) ausgebildet ist, wobei die Vielzahl an Haken (31) einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) über einen Antrieb (22) automatisiert rotiert und/oder translatorisch bewegt werden, und/oder in Form einer Vielzahl an frei im Raum und/oder frei relativ zueinander bewegbarer Niederhaltelemente (23) ausgestaltet ist, wobei zumindest ein Niederhaltelement (23) über einen Aufnahmebereich (24) für eine Greifeinrichtung (14) angehoben wird und über einen, besonders bevorzugt gabelartigen, Lagerbereich (25) das erste Doppelwandteil (2) kontaktiert, und/oder in Form einer Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen (43) zur Abstützung eines ersten Doppelwandteiles (2) an dem wenigstens einen Wenderahmen (4) ausgebildet ist, wobei die Vielzahl an plattenförmigen Abstützelementen (43) einzeln oder gemeinsam relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) über einen Antrieb (22) translatorisch bewegbar wird, und/oder

- die Vielzahl an Haken (21) im Wesentlichen äquidistant zueinander entlang der Verbindungsvorrichtung (19) angeordnet werden und/oder, vorzugsweise gemeinsam oder einzeln, in einer Lage relativ zu der Längsrichtung (26) des wenigstens einen Wenderahmens (4) verschoben wird und/oder die Verbindungsvorrichtung (19) in einer Richtung orthogonal zu der Längsrichtung (26) des wenigstens einen Wenderahmens (4) während eines Wendeprozesses stationär relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) angeordnet bleiben, und/oder
 - zumindest ein Niederhalteelement (23) einen Magneten (27), vorzugsweise Elektromagneten (28) und/oder an einer Basis (29) des zumindest einen Niederhalteelementes (23), umfasst, mit welchem das zumindest eine Niederhalteelement (23) an dem Wenderahmen (4) und/oder an der ersten Doppelwandhälfte (2) lösbar fixiert wird, und/oder
 - die wenigstens eine Positioniervorrichtung (8) ein Mittel (30) zur Erfassung einer Komponente, vorzugsweise gegebenenfalls vorhandene Randschalung (31), gegebenenfalls vorhandener Gitterträger (32), Fixierungsmittel (6) und/oder gegebenenfalls vorhandene Palette (33), des ersten Doppelwandteiles (2), vorzugsweise Kamera (34) oder Distanzsensorik (35), umfasst, wobei zumindest ein Niederhalteelement (23) über die wenigstens eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung (7) in Abhängigkeit der ermittelten Position der Komponente relativ zu dem wenigstens einen Wenderahmen (4) und/oder an dem ersten Doppelwandteil (2) positioniert wird, und/oder
 - das erste Doppelwandteil (2) eine an den wenigstens einen Wenderahmen (4) angrenzende fixe Randschalung (38) und eine davon gesonderte an der Palette (33) variabel platzierbare Randschalung (39) umfasst, wobei die fixe Randschalung (38) zur Abstützung des ersten Doppelwandteiles (2) gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen (4) durch zumindest einen Haken (21) kontaktiert wird, und/oder die variabel platzierbare Randschalung (39) und/oder den wenigstens einen Gitterträger (32) zum Niederhalten des ersten Doppelwandteiles (2) gegenüber dem wenigstens einen Wenderahmen (4) durch zumindest ein Niederhalteelement (23) kontaktiert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei in einem nachgelagerten Verfahrensschritt das zweite Doppelwandteil (3) über einen Gitterträger (32) mit dem ersten Doppelwandteil (2) zur Bildung einer Doppelwand verbunden wird, wobei die Doppelwand durch Aushärten von in dem zweiten Dop-

pelwandteil (3) angeordneten Beton (36) und Trennen von an dem ersten Doppelwandteil (2) und/oder an dem zweiten Doppelwandteil (3) angeordneter Palette (33), Randschalung (31) und/oder Fixierungsmitteln (6) gebildet wird.

16. Fixierungsmittel (6), insbesondere Niederhalteelement (23), für eine Wendevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend einen Aufnahmebereich (24) für eine Greifeinrichtung (14), eine Basis (29) zur Kontaktierung einer innerhalb eines Wenderahmens (4) angeordneten Palette (33) und einen Lagerbereich (25) zur Kontaktierung einer innerhalb des Wenderahmens (4) angeordneten Randschalung (31), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierungsmittel wenigstens ein Empfangsmodul zum Empfangen von Funksignalen umfasst, wobei der Lagerbereich (25) in Abhängigkeit eines von dem wenigstens einen Empfangsmodul (45) empfangenen Funksignal relativ zu der Basis (29) bewegbar, vorzugsweise translatorisch verschiebbar, ist.

Fig. 1

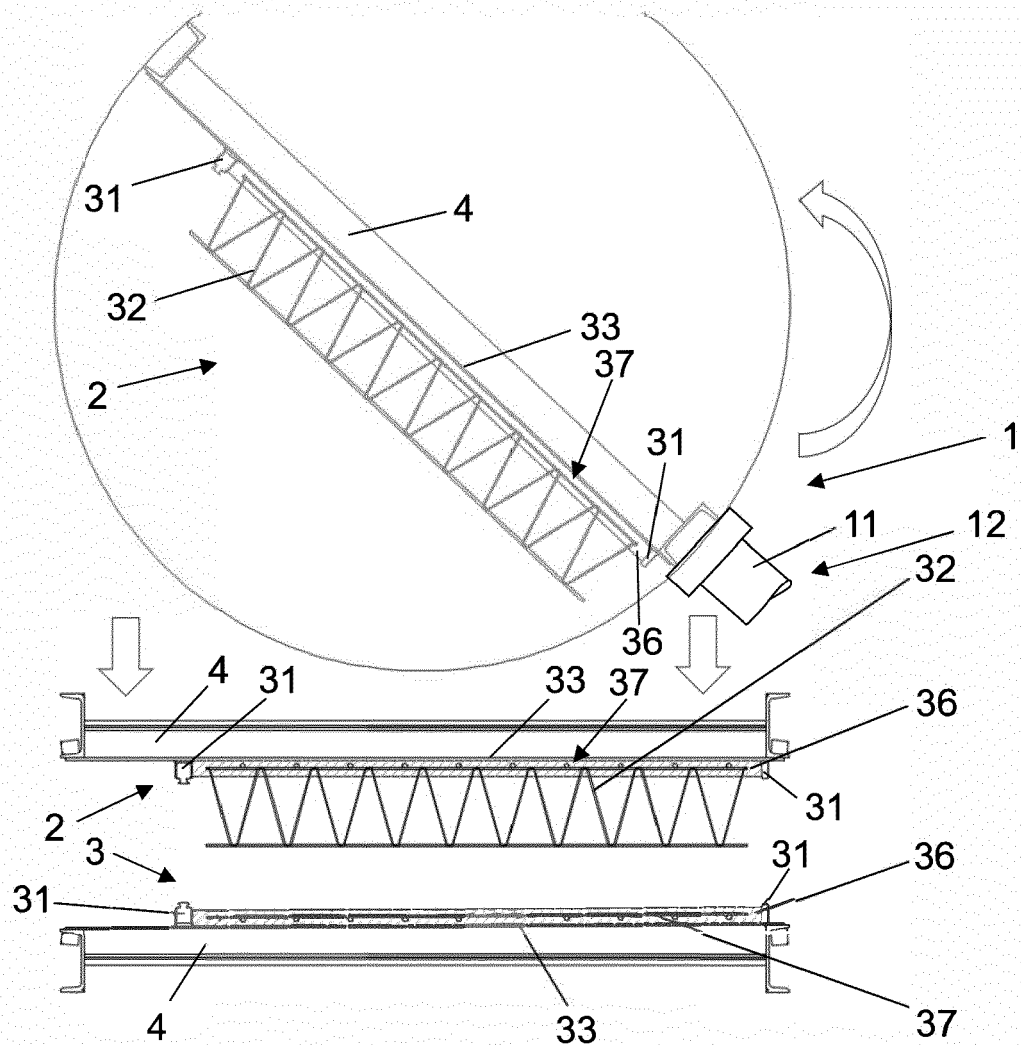


Fig. 2a

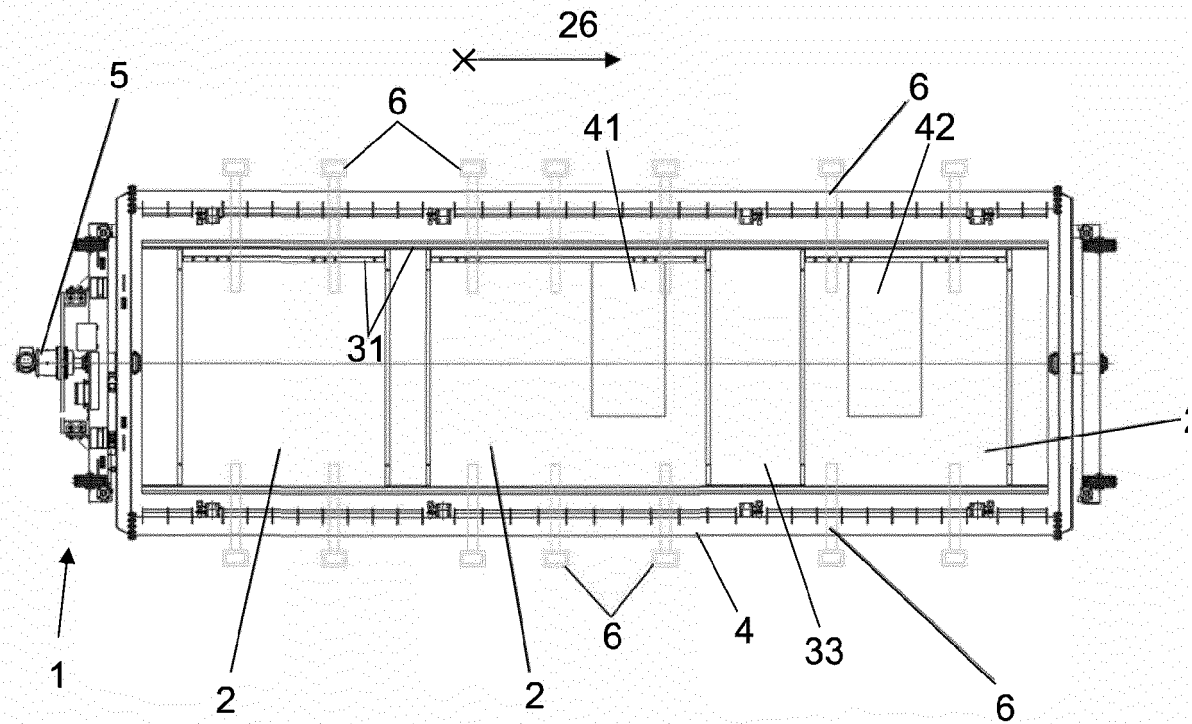


Fig. 2b

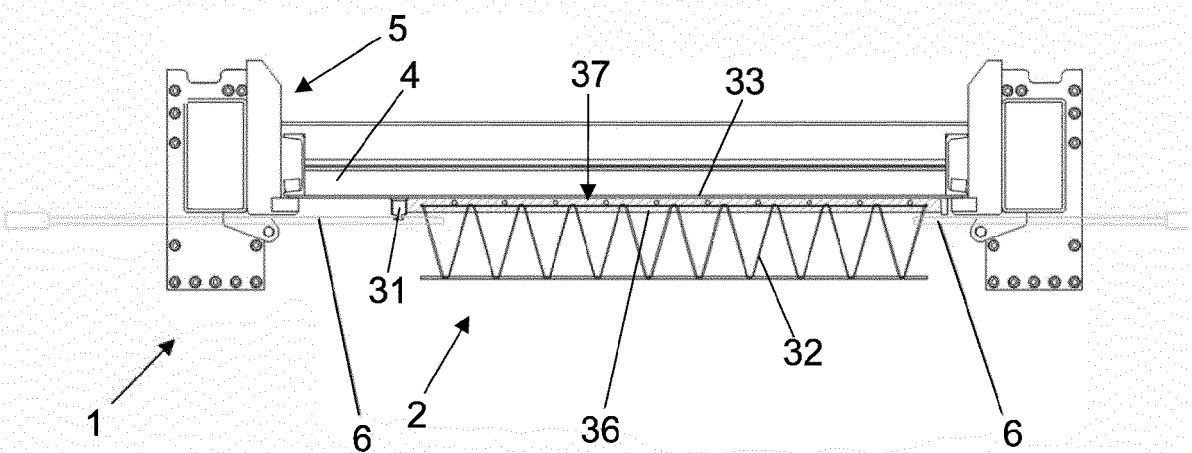


Fig. 3a

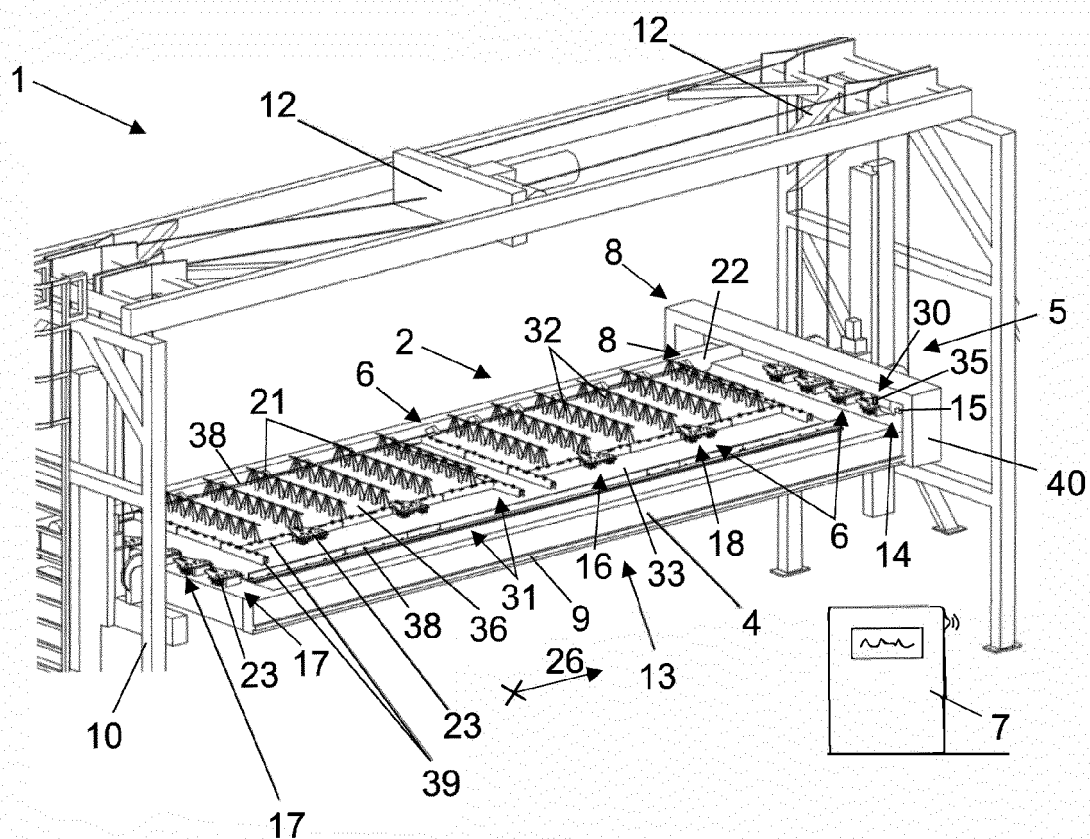


Fig. 3b

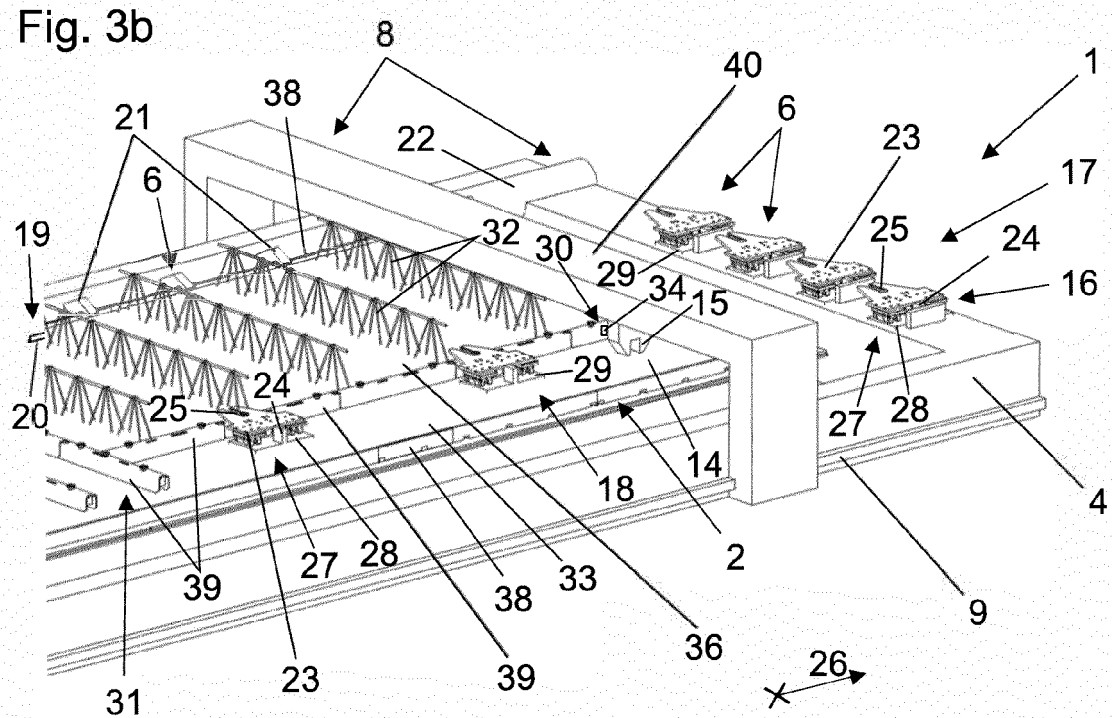


Fig. 4a

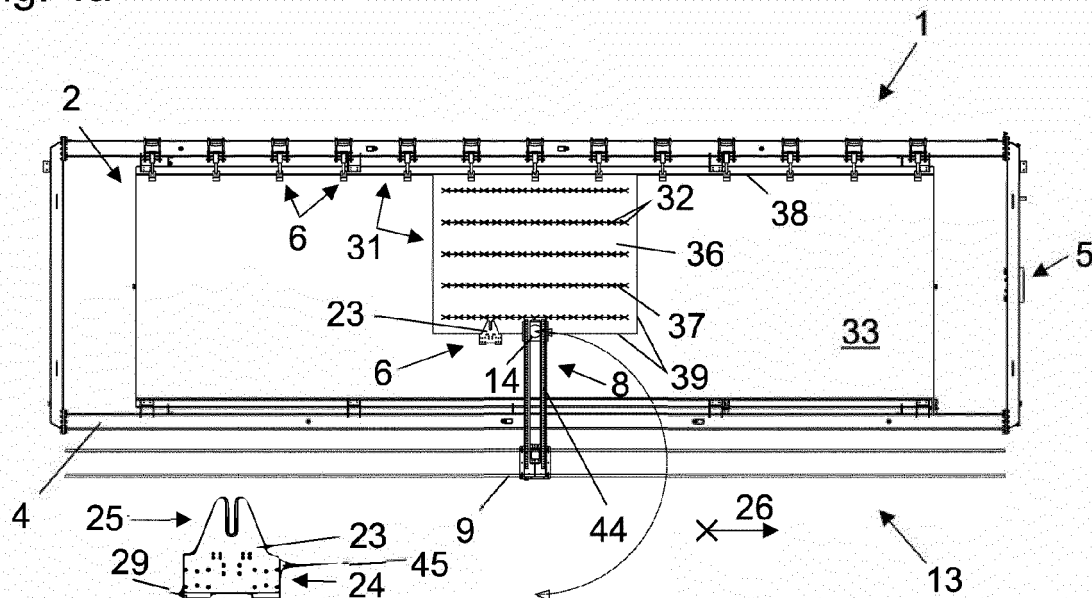
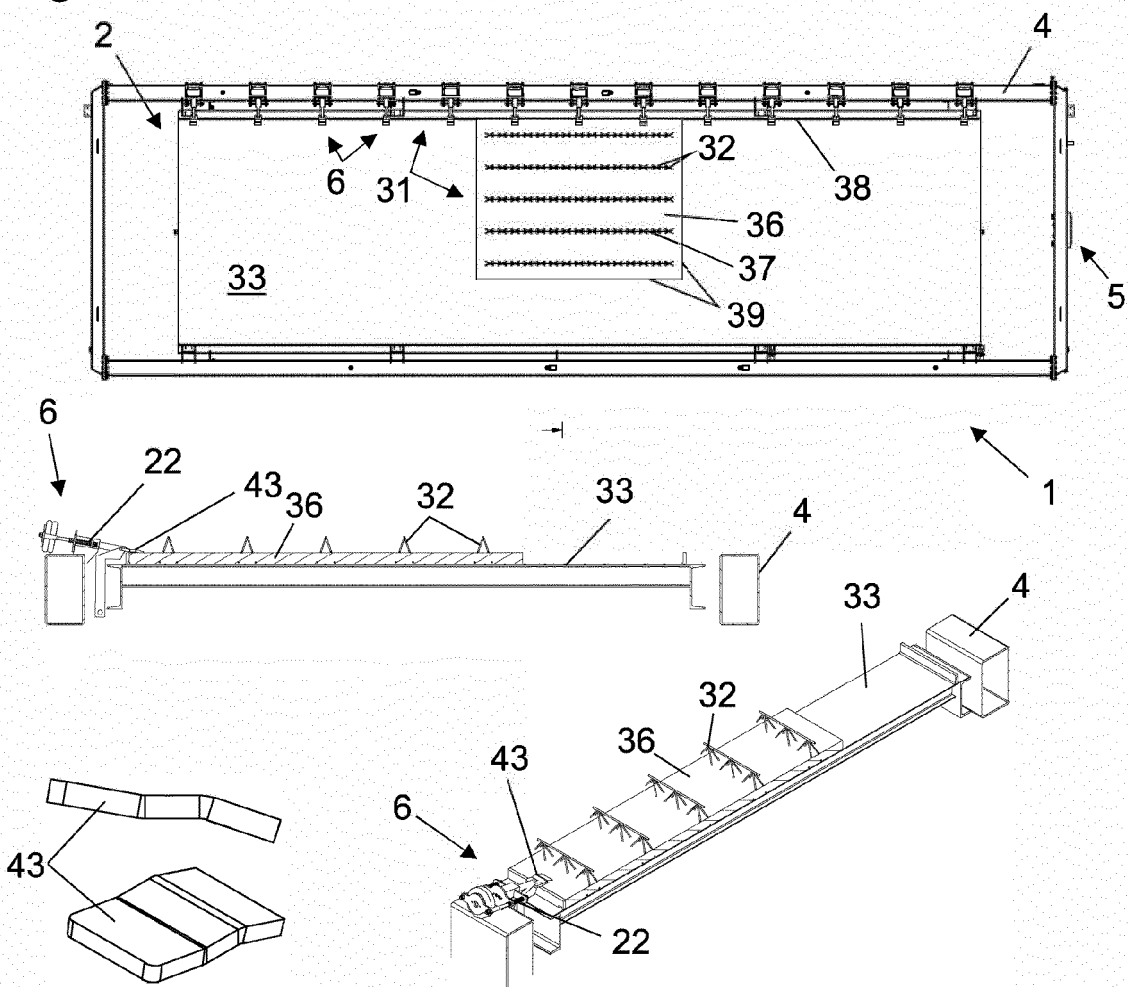


Fig. 4b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 5372

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 939 759 A1 (SOMMER ANLAGENTECHNIK GMBH [DE]) 19. Januar 2022 (2022-01-19)	1-6, 8-16	INV. B28B7/00
Y	* Abbildungen 1-11 * * Absätze [0049] - [0062] * -----	6, 7	B28B7/08 B28B17/00
X	WO 2018/171893 A1 (SOMMER ANLAGENTECHNIK GMBH [DE]) 27. September 2018 (2018-09-27)	1-15	
	* Abbildungen 1-8 * * Ansprüche 1-7 * -----		
Y	DE 17 59 820 A1 (HUBMANN GEORG) 13. Januar 1972 (1972-01-13)	6, 7	
	* Abbildungen 1-6 * * Seite 7, Absätze 2,3 * -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		31. Mai 2023	Voltz, Eric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 21 5372

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3939759 A1	19-01-2022	CN 113942101 A	18-01-2022
		EP 3939759 A1	19-01-2022
<hr/>			
WO 2018171893 A1	27-09-2018	KEINE	
<hr/>			
DE 1759820 A1	13-01-1972	DE 1759820 A1	13-01-1972
		ES 194945 U	01-01-1975
<hr/>			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2934837 A2 [0002]