(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2014 015 963 A1** 2016.05.04

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 015 963.9**
(22) Anmeldetag: **31.10.2014**
(43) Offenlegungstag: **04.05.2016**

(51) Int Cl.: ***B21B 31/08*** (2006.01)
B21B 31/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
KOCKS Technik GmbH & Co KG, 40721 Hilden, DE

(74) Vertreter:
König Szynka Tilmann von Renesse Patentanwälte Partnerschaft mbB, 40545 Düsseldorf, DE

(72) Erfinder:
Bindernagel, Ali, 42659 Solingen, DE; Dedeken, Ralf, Dr., 51674 Wiehl, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

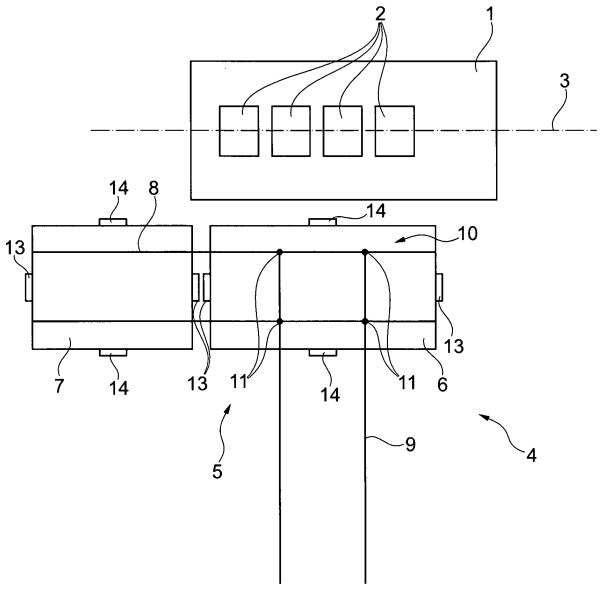
DE	**26 11 703**	**B2**
DE	**698 35 455**	**T2**
DE	**12 40 022**	**B**
DE	**144 887**	**A**
DE	**15 27 659**	**A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gerüstwechselsystem, Wechselwagen und Weiche für ein Gerüstwechselsystem und Walzwerk mit einem Walzblock und einem Gerüstwechselsystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gerüstwechselsystem für das Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks mit einem Schienensystem entlang dem Wechselwagen bewegt werden können, wobei das Schienensystem einen ersten Strang und einen zweiten Strang aufweist, die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken und über eine Weiche miteinander verbunden sind, wobei der erste Strang parallel zur Walzlinie des Walzblocks verläuft, wobei ein Walzgerüst von dem Walzblock auf den Wechselwagen bewegt werden kann oder ein Walzgerüst von dem Wechselwagen in den Walzblock bewegt werden kann, wenn der Wechselwagen auf dem ersten Strang steht und/oder auf der Weiche steht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gerüstwechselsystem für das Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks sowie einen Wechselwagen und eine Weiche für ein derartiges Gerüstwechselsystem. Ferner betrifft die Erfindung ein Walzwerk mit einem Walzblock und einem derartigen Gerüstwechselsystem und ein Verfahren zum Wechseln von Walzgerüsten.

[0002] Aus der Praxis sind im Wesentlichen zwei Varianten von Gerüstwechselsystemen für das Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks bekannt. Derartige Gerüstwechselsysteme basieren auf Wechselwagen zur Aufnahme der Walzgerüste. In der Regel sind mindestens zwei unabhängig voneinander verfahrbare Wagen im Einsatz. Es sind jedoch auch Ausführungsformen bekannt, bei denen nur ein Wagen bzw. zwei starr miteinander gekoppelte Wechselwagen im Einsatz sind.

[0003] Die erste aus der Praxis bekannte Variante eines Gerüstwechselsystems (I-Typ) zeichnet sich dadurch aus, dass ein Schienenstrang für die Wechselwagen parallel zur Walzlinie vor dem Walzblock angeordnet ist. Der eine Wechselwagen dient zur Aufnahme vorbereiteter neuer Walzgerüste und der zweite Wechselwagen dient zur Aufnahme der im Walzblock vorhandenen Walzgerüste. Beim Gerüstwechselvorgang werden die Walzblockantriebe angehalten und eine Schutzhaube geöffnet sowie die Kupplungen im Walzblock getrennt, so dass die Walzgerüste mit einer geeigneten Vorrichtung auf dem Walzblock auf den bereitstehenden, leeren Gerüstwechselwagen geschoben werden können. Im Anschluss verfahren beide Wechselwagen in Richtung der Walzlinie, so dass der Wechselwagen mit den neuen Walzgerüsten vor dem Walzblock zum Stehen kommt und die Walzgerüste wieder mit der geeigneten Vorrichtung in den Walzblock eingeschoben werden können. Nach dem Einkuppeln der Walzgerüste und dem Schließen der Schutzhaube kann der Walzbetrieb wieder aufgenommen werden. Es sind Ausführungsformen aus der Praxis bekannt, bei denen dieser Vorgang in der Regel zwischen 3 und 5 Minuten dauert.

[0004] Nachdem der Wechselvorgang abgeschlossen wurde und der Walzbetrieb wieder aufgenommen wurde, kann der Wechselwagen mittels eines Krans entladen werden und die ausgewechselten Walzgerüste in die Gerüstwerkstatt transportiert werden. Ebenso kann der leerstehende Wechselwagen wieder mit neu vorbereiteten Walzgerüsten mit einem Kran beladen werden, die aus der Gerüstwerkstatt herantransportiert wurden.

[0005] Der Vorteil dieser Variante liegt in der kurzen Verfahrzeit der Wechselwagen vor dem Walzblock und der damit verbundenen kurzen Gerüstwechselzeit. Nachteilig ist die aufwendige und zeitraubende Be- und Entladung der Wechselwagen mittels eines Hallenkrans im Walzwerk sowie der nicht automatisierte Transport der Walzgerüste zum und vom Walzblock in die Gerüstwerkstatt.

[0006] Bei dieser Variante können die Wechselwagen nur dann unabhängig voneinander verfahren werden, wenn sie jeweils mit einem eigenen Antrieb ausgestattet sind. Dies kann zum Beispiel ein elektrisch betriebener Antrieb der Räder sein. Dazu muss der Wechselwagen mit einer Energiezufuhr gekoppelt werden, die in der Regel mittels einer Schleppkette realisiert wird. Dadurch wird der mögliche Verfahrweg der Wechselwagen deutlich eingeschränkt. Ein vorteilhafteres Seilzugsystem, dessen Antrieb stationär im Hallenboden angeordnet ist, kann jedoch auf einer Fahrstrecke nur einmal vorhanden sein, so dass in einer Ausführungsform der vorbeschriebenen Variante mit Seilzugsystem beide Wechselwagen fest miteinander gekoppelt sein müssen oder alternativ ein entsprechend großer Wechselwagen verwendet werden muss, der sowohl die gebrauchten wie auch die neuen, vorbereiteten Walzgerüste aufnehmen kann.

[0007] In der zweiten aus der Praxis bekannten Variante ist ein Strang eines Schienensystems vorgesehen, der sich quer zur Walzlinie erstreckt und auf den Walzblock zuläuft. In einem gewissen Abstand von dem Walzblock entfernt ist eine Drehweiche vorgesehen. Über die Drehweiche wird ein weiterer Strang mit dem quer zur Walzlinie verlaufenden Strang verbunden. Dieser weitere, rechtwinklig zur Hauptfahrrichtung angeordnete Strang ermöglicht eine Park- bzw. Warteposition für einen Wechselwagen. Diese zweite Variante (T-Typ) bedingt, dass mindestens zwei unabhängig voneinander verfahrbare Wechselwagen vorhanden sind.

[0008] Bei dem Gerüstwechsel der zweiten Variante wird ein leerer Wechselwagen am Ende des quer zur Walzlinie verlaufenden Strangs bereitgestellt. Nach dem Anhalten der Walzblockantriebe, dem Öffnen der Schutzhaube und dem Entkuppeln der Gerüste werden die Gerüste auf den leeren vor dem Block bereitstehenden Wechselwagen geschoben. Nach Abschluss dieses Vorgangs fährt der Wechselwagen bis zur Position der Drehweiche und hält dort. Dann werden mittels der Drehweiche die vier Räder des Wechselwagens um 90° gedreht und der Wagen kann mittels eines zweiten Seilzugsystems in die Parkposition gefahren werden. Ist der Wechselwagen dort angelangt, kann die Drehweiche wieder um 90° geschwenkt werden und der hinter der Weiche wartende, zweite Wechselwagen mit den neuen Gerüsten in das erste Seilzugsystem eingekuppelt werden und vor den Walzblock gefahren werden. Ist der zweite Wechselwagen dort angelangt, werden die vorbereiteten Walzgerüste in den Walzblock eingescho-

ben, die Gerüste eingekuppelt, die Haube geschlossen und der Walzbetrieb kann fortgesetzt werden. Im Anschluss daran wird die Drehweiche erneut um 90° gedreht, so dass der geparkte Wechselwagen mittels des zweiten Seilzugsystems die Parkposition wieder verlassen kann und auf die Drehweiche fährt. Hat er wieder diese Position erreicht, kann er nach erneuter Betätigung der Drehweiche über den quer zur Walzlinie verlaufenden Strang in die Gerüstwerkstatt gefahren werden und dort entladen werden und mit neuen vorbereiteten Walzgerüsten wieder beladen werden. Im Anschluss fährt der vorbereitete Wechselwagen wieder in die Warteposition hinter der Drehweiche (aus Blickrichtung des Walzblocks gesehen).

[0009] Der Vorteil der zweiten Variante (T-Typ) gegenüber der ersten Variante (I-Typ) des Gerüstwechselsystems liegt in der Möglichkeit, mit dem Wechselwagen direkt in die Gerüstwerkstatt zu fahren. Dadurch wird das umständliche Umladen der Gerüste auf ein weiteres Transportsystem vermieden. Nachteil dieser Variante ist allerdings die wesentlich längere Gerüstwechselzeit, die durch das zusätzliche mehrfache Schalten der Weiche und der zusätzlichen Querfahrt des Wechselwagens eine 2 bis 3 Minuten verlängerte Gerüstwechselzeit und damit eine längere Produktionsunterbrechung des gesamten Walzwerks verursacht.

[0010] Das Gerüstwechselsystem der zweiten Variante (T-Typ) ermöglicht die Verwendung eines stationären Antriebssystems der Wechselwagen (zum Beispiel eines Seilzugsystems). Dabei muss für beide Fahrrichtungen jeweils ein separates System vorgesehen sein. Dadurch ist es möglich, beliebig große Fahrwege zu realisieren, da die Gerüstwechselwagen kein eigenes, mitgeführtes Antriebssystem und damit keine separate Energiezufuhr benötigen.

[0011] Für den effizienten Betrieb von Rohr-, Profil-, Stab- und Drahtwalzwerken ist die Minimierung der Gerüstwechselzeiten von wesentlichem Einfluss. Aufgrund zunehmend kleinerer Losgrößen und häufigen Abmessungswechseln in der Produktion wird in immer kürzeren Zeitabständen ein Austausch der Walzgerüste notwendig. Mit jedem Gerüstwechsel ist eine Produktionspause verbunden, die die Gesamtausbringung des Walzwerks reduziert. Aus diesem Grund kommt den Gerüstwechselzeiten eine entscheidende Bedeutung für die Produktivität der Walzstraße zu.

[0012] Vor diesem Hintergrund kommt der Erfindung die Aufgabe zu, ein Gerüstwechselsystem für das Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks vorzuschlagen, mit dem ein Umladevorgang der Walzgerüste mittels eines Krans vermieden werden kann, jedoch zugleich die Gerüstwechselzeit reduziert werden kann.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der nebengeordneten Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen und der hiernach folgenden Beschreibung wiedergegeben.

[0014] Der Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, die Weiche und/oder den Strang des Schienensystems der vorbeschriebenen zweiten Variante (T-Typ), der die Park- bzw. die Warteposition bereitstellt, derart in die Nähe des Walzgerüsts zu verlegen, dass ein Walzgerüst von dem Walzblock auf den Wechselwagen bewegt werden kann oder ein Walzgerüst von dem Wechselwagen in den Walzblock bewegt werden kann, wenn der Wechselwagen auf eben diesem Strang steht und/oder auf der Weiche steht. Dadurch können mit dem erfindungsgemäßen Gerüstwechselsystem zumindest die Zeiten eingespart werden, bei dem der zunächst leere Wechselwagen nach Aufnahme der auszuwechselnden Walzgerüste von der Aufnahmeposition über die Weiche in die Park- bzw. Halteposition gefahren wird. Mit dem erfindungsgemäßen Gerüstwechselsystem ist es möglich, einen mit neuen Walzgerüsten ausgestatteten Wechselwagen auf dem ersten Strang stehen zu haben und einen leeren Wechselwagen auf der Weiche stehen zu haben. Für einen Gerüstwechsel können dann die auszuwechselnden Walzgerüste auf den auf der Weiche stehenden leeren Wechselwagen bewegt werden. Der so beladene Wechselwagen kann dann über den zweiten Strang von der Weiche fortbewegt werden. Währenddessen kann der mit den neu einzubringenden Walzgerüsten ausgestattete, auf dem ersten Strang stehende Wechselwagen auf die Weiche bewegt werden und die auf ihm befindlichen Walzgerüste in den Walzblock eingebracht werden.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem einen dritten Strang des Schienensystems auf, der sich zumindest in eine unterschiedliche Richtung zum zweiten Strang erstreckt und der über eine Weiche mit dem ersten Strang und/oder dem zweiten Strang verbunden ist. Zur Vorbereitung eines erneuten Gerüstwechsels nach erfolgtem Gerüstwechsel ist es notwendig, den nach dem erfolgten Gerüstwechsel in der Übergabeposition stehenden, leeren Wechselwagen, von dem in dem vorherigen Gerüstwechsel die Walzgerüste in den Walzblock bewegt wurden, in eine Zwischenposition zu bewegen, damit ein mit neuen Walzgerüsten bestückter Wechselwagen in eine Position bewegt werden kann, aus der heraus er rasch in eine Übergabeposition bewegt werden kann.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform fluchtet der dritte Strang mit dem ersten Strang und ist bezüglich des ersten Strangs auf der gegenüberliegenden Seite der Weiche angeordnet. Eine derartige Ausführungsform ermöglicht einen Gerüstwech-

sel mit den folgenden Schritten: Der Gerüstwechsel wird dadurch vorbereitet, dass der mit neuen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen auf dem ersten Strang steht und ein leerer Wechselwagen auf der Weiche steht. Die auszuwechselnden Walzgerüste werden dann aus dem Walzblock und auf den leeren, auf der Weiche stehenden Wechselwagen bewegt. Anschließend werden der mit den herausgenommenen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen und der mit den neuen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen gemeinsam linear verschoben, so dass nun der mit den herausgenommenen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen auf dem dritten Strang steht und der mit den neu einzubringenden Walzgerüsten bestückte Wechselwagen auf der Weiche steht. Von hier aus werden die neu einzubringenden Walzgerüste in den Walzblock bewegt.

[0017] Ein derartiges Vorgehen minimiert die Gerüstwechselzeit, da zwischen dem Herausnehmen der auszuwechselnden Walzgerüste und dem Einbringen der neu einzubringenden Walzgerüste allein das lineare Verfahren der beiden Wechselwagen steht. Es bedarf noch nicht einmal der Zeit zum Umlegen der Weiche, da der erste und der dritte Strang fluchtend angeordnet sind und somit ein lineares Bewegen der beiden Wagen ermöglichen. Während nach dem Einbringen der neu einzubringenden Walzgerüste der Walzbetrieb wieder aufgenommen wird, werden die Wechselwagen für den nächsten Walzenwechsel vorbereitet. Hierzu kann der nunmehr leere, auf der Weiche stehende Wechselwagen wieder auf den ersten Strang bewegt werden und der mit den ausgewechselten Walzgerüsten bestückte Wechselwagen von dem dritten Strang auf die Weiche bewegt werden. Nach Umlegen der Weiche kann der mit den ausgewechselten Walzgerüsten bestückte Wechselwagen entlang des zweiten Strangs in die Gerüstwerkstatt bewegt und dort mit neuen Walzgerüsten bestückt werden. Daran anschließend wird er entlang des zweiten Strangs bis zur Weiche bewegt. Nach abermaligem Umlegend der Weiche wird der mit neuen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen auf den dritten Strang geschoben, während der derzeit leere Wechselwagen von dem ersten Strang auf die Weiche geschoben wird, um für die Herausnahme der dann auszuwechselnden Walzgerüste bereitzustehen.

[0018] Die vorbeschriebene Ausführungsform mit einem dritten Strang des Schienensystems basiert auf dem Grundgedanken, dass man den Transport der Walzgerüste mittels Wechselwagen in eine ersten Phase und eine zweite Phase unterteilt. In der ersten Phase werden die Walzgerüste vorzugsweise nur parallel zur Walzlinie bewegt. In der zweiten Phase können die Walzgerüste mittels der Wechselwagen parallel zur Walzlinie auf dem ersten und dritten Strang, aber auch quer zur Walzlinie auf den zweiten Strang bewegt werden.

[0019] Während der ersten Phase kann in dieser bevorzugten Ausführungsform der eigentliche Gerüstwechselvorgang stattfinden. Nach Abschluss der ersten Phase kann die Produktion des Walzwerks wieder fortgesetzt werden und alle nachfolgenden Aktionen des Gerüstwechsels beeinflussen die Produktivität des Walzwerks nicht mehr.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform entspricht die Gesamtlänge des ersten Strangs, der Weiche und des dritten Strangs im Wesentlichen der Länge von drei Wechselwagen. Mit einer solchen Dimensionierung kann der Raum, den das Gerüstwechselsystem vor der Walzlinie einnimmt, reduziert werden. Wie vorstehend beschrieben, kann das Gerüstwechselsystem jedoch auch dadurch ausgeführt werden, dass nur der erste Strang und eine Weiche vor dem Walzblock vorgesehen werden. Dadurch kann der für das Gerüstwechselsystem vor dem Walzblock vorzusehende Raum im besonderen Maße reduziert werden. Für eine derartige Ausführungsform wird der dritte Strang dann an einer anderen Stelle vorgesehen.

[0021] In einer Ausführungsform ist der erste Strang über eine Weiche mit dem zweiten Strang verbunden und der dritte Strang über eine zweite Weiche mit dem zweiten Strang verbunden. Beispielsweise kann die zweite Weiche und der dritte Strang in der Gerüstwechselwerkstatt vorgesehen sein. Vorstehend ist ein Vorgehen zur Durchführung eines Gerüstwechsels beschrieben worden, bei dem ein leerer Wechselwagen auf der Weiche steht und ein mit neu einzubringenden Walzgerüsten bestückter Wechselwagen auf dem ersten Strang steht, wobei nach der Aufnahme der Walzgerüste der zunächst leere Wagen mit den nun aufgenommenen ausgewechselten Walzgerüsten entlang des zweiten Strangs von der Weiche wegbewegt wird und nach Umlegen der Weiche der mit den neuen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen auf die Weiche geschoben wird, um dann von dort aus die neu einzubringenden Walzgerüste in den Walzblock einzubringen. Um von dieser Situation aus das Gerüstwechselsystem für den nächsten Walzenwechsel vorzubereiten, muss ein mit neu bestückten Walzgerüsten ausgestatteter Wechselwagen an dem zunächst noch auf der Weiche stehenden, leeren Wechselwagen vorbei auf den ersten Strang bewegt werden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass auch der auf der Weiche stehende, leere Wechselwagen entlang des zweiten Strangs bis zu einer zweiten Weiche bewegt wird und nach Umlegen der Weiche auf einen dritten Strang in eine Parkposition bewegt wird. Danach wird der mit neuen Walzgerüsten ausgestattete Wechselwagen über den zweiten Strang bis zur ersten Weiche und von dort auf den ersten Strang bewegt. Danach kann der leere Wechselwagen über die zweite Weiche und den zweiten Strang auf die Weiche gestellt werden, um dort für die Aufnahme der dann auszuwechselnden Walzgerüste bereitzustehen. Der dritte Strang und eine dann

vorzusehende zweite Weiche können an einem beliebigen, für den Aufbau des Walzwerks am wenigsten störenden Ort zwischen der ersten Weiche und der Gerüstwechselwerkstatt, gegebenenfalls sogar in der Gerüstwechselwerkstatt angeordnet werden.

[0022] Das Vorstehende zeigt, dass die Erfindung nicht zwingend mit einem dritten Strang realisiert werden muss, der mit dem ersten Strang fluchtend und bezüglich des ersten Strangs auf der gegenüberliegenden Seite derselben Weiche angeordnet werden muss. Es ist jedoch zu erwarten, dass bei der bevorzugten Ausführungsform, bei der der dritte Strang mit dem ersten Strang fluchtend und auf der anderen Seite der Weiche angeordnet wird, besonders rasche Gerüstwechselzeiten erzielt werden können und möglichst wenig Bewegungen von Wechselwagen vorgenommen werden müssen. Außerdem kann mit dieser besonders bevorzugten Ausführungsform eine zweite Weiche eingespart werden.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Weiche eine Drehweiche mit einer der Anzahl der Radsätze des Wechselwagens entsprechenden Anzahl von Drehkörpern, wobei ein Drehkörper einen Radsatz eines Wechselwagens aufnehmen kann und durch Rotation des Drehkörpers der an dem Wechselwagen drehbar gelagerte Radsatz zu einer ersten Ausrichtung in eine zweite Ausrichtung geschwenkt werden kann. Mit einer derartigen Drehweiche wird demnach nur die Ausrichtung der Radsätze des Wechselwagens geändert, während der Wechselwagen in seiner Ausrichtung unverändert bleibt. Dies bietet insbesondere hinsichtlich der aufzubringenden Kräfte bzw. Drehmomente Vorteile, da zu erwarten ist, dass das Schwenken eines drehbar an dem Wechselwagen gelagerten Radsatzes von einer ersten Ausrichtung in eine zweite Ausrichtung mit geringeren Kräften bzw. Drehmomenten erfolgen kann als das – in einer alternativen Ausführungsform ebenfalls denkbare – Ändern der Gesamtausrichtung des Wechselwagens, beispielsweise auf einem mit Schienen versehenen Drehteller, auf dessen Schienen der Wechselwagen steht und bei dem durch Drehung des Drehtellers der gesamte Wechselwagen in seiner Ausrichtung geändert wird.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Ausrichtungsrichtung des Radsatzes des Wechselwagens um 90° unterschiedlich von der zweiten Ausrichtungsrichtung des Radsatzes.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Antriebssystem für die Wechselwagen vorgesehen, das einen Wechselwagen entlang des ersten Strangs bewegen kann und unabhängig davon den Wechselwagen entlang des zweiten Strangs bewegen kann. Insbesondere bevorzugt werden hierfür Seilsysteme eingesetzt, deren Antrieb in dem Hallenboden eines Walzwerks mit einem derartigen Gerüstwechselsystem angeordnet werden können.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Antriebssystem durch zwei unabhängige Zugseilsysteme gebildet, bei dem der Wechselwagen mit dem ersten Zugseilsystem entlang des ersten Strangs bewegt werden kann und unabhängig davon der Wechselwagen mit dem zweiten Zugseilsystem entlang des zweiten Strangs bewegt werden kann.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest in einer Schiene eines der Stränge eine Vertiefung zur Aufnahme eines Radsatzes eines Wechselwagens vorgesehen. Die Vertiefung kann dazu dienen, einen Wechselwagen in dieser Position zu halten, während ein anderer, mit diesem Wechselwagen gekoppelter Wechselwagen von diesem Wechselwagen entkoppelt und von diesem Wechselwagen fortbewegt wird. Insbesondere bevorzugt ist eine derartige Aufnahme im ersten und/oder (soweit vorhanden) dem dritten Strang vorgesehen.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Vertiefungen so angeordnet, dass der jeweils hintere Radsatz (der der Weiche entferntere Radsatz) des Wechselwagens in die Vertiefung einfährt und so ein Durchfahren der Vertiefung nicht notwendig ist. Das Überfahren der Vertiefung kann dadurch verhindert werden, dass es eine flache Ein- und Ausfahrschräge von beispielsweise ca. 2° gibt und gegenüberliegend eine steile Rampe von beispielsweise 10° vorgesehen ist. Die Vertiefungen sind so ausgestaltet, dass zum einen das Antriebssystem der Wechselwagen in der Lage ist, die Wechselwagen mit möglichst geringer Kraft aus der Vertiefung heraus zu verfahren, aber auch zum anderen der antriebslose Wechselwagen in seiner Warteposition gehalten werden kann.

[0029] Das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem weist ein Schienensystem auf. Insbesondere bevorzugt sind dabei die Schienen des Schienensystems in den Boden des Walzwerks eingelassen. Zwar sind auch Ausführungsformen denkbar, bei denen die Schienen auf den Boden des Walzwerks aufgestellt werden, wodurch Kosten bei dem Verlegen der Schienen eingespart werden können. Aus Betriebssicherheitsgründen ist es jedoch empfehlenswert, die Schienen nicht vom Boden des Walzwerks aus abstehend auszuführen, sondern sie in den Boden des Walzwerks zu integrieren, da dadurch die Bediener des Walzwerks nicht mehr so leicht über die Schienen stolpern können.

[0030] In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der erste Strang in eine Richtung, die 90° zu der Richtung steht, in die sich der zweite Strang erstreckt. Dadurch kann insbesondere verhindert werden, dass ein Wechselwagen, der auf dem ersten

Strang und in der Nähe der Weiche angeordnet steht, mit einem entlang des zweiten Strangs, beispielsweise auf die Weiche bewegten Wechselwagen kollidiert. Es sind aber auch Ausführungsformen denkbar, in denen sich der erste Strang in einem anderen Winkel zum zweiten Strang erstreckt. Ferner sind Ausführungsformen denkbar, bei denen sich der zweite Strang, nachdem er sich im unmittelbaren Anschluss an die Weiche zunächst in eine erste, von der Erstreckung des ersten Strangs unterschiedliche Richtung erstreckt hat, in eine weitere Richtung erstreckt, die auch parallel zum ersten Strang führen kann. Die Führung des zweiten Strangs in weiterer Entfernung von der Weiche hängt insbesondere von der Anordnung der Gerüstwechselwerkstatt relativ zum Walzblock ab. Deshalb sind auch Ausführungsformen zu der Erfindung zugehörig, bei denen sich der zweite Strang, nachdem er sich zunächst in eine andere Richtung zum ersten Strang erstreckt hat, in eine Mehrzahl von Richtungen erstreckt, beispielsweise dann zunächst in einem Bogen geführt wird und dann wieder gerade geführt wird oder dergleichen.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform hat ein Wechselwagen vier Radsätze, wobei jeder Radsatz ein Rad aufweist. Es sind aber auch Wechselwagen mit sechs, acht oder mehr Radsätzen denkbar, insbesondere auch bei höheren Gewichten oder höherer Anzahl der gleichzeitig aufzunehmenden Walzgerüsten.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem eine Vorrichtung auf, mit der ein Walzgerüst von dem Walzblock auf dem Wechselwagen bewegt werden kann und/oder mit der ein Walzgerüst von dem Wechselwagen in den Walzblock bewegt werden kann. Eine derartige Vorrichtung kann beispielsweise einen Schubbalken oder einen Zugbalken, aber auch ein Kettensystem mit einem mit der Kette verbundenen Mitnehmer aufweisen.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Wechselwagen Verriegelungselemente auf. Diese können beispielsweise absenkbare Stempel sein, die an einer oder mehrerer der Kanten des Wechselwagens vorgesehen sein können, und zur Verriegelung des Wechselwagens abgesenkt werden können. Die Verriegelungselemente des Wechselwagens dienen dazu, um die beim Bewegen des Walzgerüsts von dem Walzblock auf den Wechselwagen oder die beim Bewegen eines Walzgerüsts von dem Wechselwagen in den Walzblock auftretenden Kräfte zumindest teilweise aufzunehmen und zu verhindern, dass der Wechselwagen sich aus dieser Aufnahmeposition herausbewegt.

[0034] Ein erfindungsgemäßer Wechselwagen für ein erfindungsgemäßes Gerüstwechselsystem weist eine Aufnahme für einen Kupplungshaken eines anderen Wechselwagens und ein in die Aufnahme mündende Einschubausnehmung auf, durch die hindurch ein Kupplungshaken entlang einer Einschubrichtung in die Aufnahme eingeschoben werden kann. An die Aufnahme angrenzend ist ein Anschlag zum Übertragen von Längskräften von dem Anschlag auf den Kupplungshaken und/oder Übertragen von Längskräften von dem Kupplungshaken auf den Anschlag vorgesehen, der eine Anschlagsfläche aufweist, deren Flächennormale im Winkel zur Einschubrichtung weist. Insbesondere bevorzugt weist die Flächennormale der Anschlagsfläche in einem Winkel von 90° zur Einschubrichtung.

[0035] In der besonders bevorzugten Ausführungsform, in der ein dritter Strang des Schienensystems vorgesehen ist und dieser mit dem ersten Strang fluchtend und bezüglich des ersten Strangs auf der gegenüberliegenden Seite der Weiche angeordnet ist, kann das Antriebssystem für die Wechselwagen so ausgelegt werden, dass es einen Wechselwagen ziehen oder schieben kann, beispielsweise beim Einsatz eines Zugseilsystems, das einen Haken aufweist, der mit einem Wechselwagen in Eingriff gebracht werden kann. Bei einer solchen Ausführungsform ist es bevorzugt, wenn die Wechselwagen untereinander gekuppelt werden können. Dann kann ein erster über das Antriebssystem angetriebener Wechselwagen einen zweiten, mit ihm gekuppelten Wechselwagen ebenfalls in die Bewegungsrichtung bewegen. Die Bewegungsrichtung ist dabei meist parallel zur Walzrichtung des Walzgerüsts. Nachdem die miteinander gekuppelten Wechselwagen in die Bewegungsrichtung bewegt worden sind, kann es vorgesehen sein, dass einer der beiden Wechselwagen durch das Antriebssystem in eine andere Bewegungsrichtung bewegt werden soll, während der andere Wechselwagen stationär verbleiben soll. Das Vorsehen einer in die Aufnahme für den Kupplungshaken mündenden Einschubausnehmung ermöglicht es in diesem Fall, den einen Wechselwagen von dem anderen Wechselwagen fortzubewegen, nämlich entgegengesetzt der Einschubrichtung. Damit wird ein Kupplungshaken aus der Aufnahme durch die Einschubausnehmung herausgeführt. Zum Kuppeln der Wagen miteinander kann der eine Wechselwagen mit seinem Kupplungshaken in Richtung der Einschubrichtung bewegt werden, so dass der Kupplungshaken durch die Einschubausnehmung hindurch in die Aufnahme eingeschoben wird. In der Aufnahme kann der Kupplungshaken mit dem an die Aufnahme angrenzenden Anschlag in Eingriff kommen, so dass Längskräfte von dem Anschlag auf dem Kupplungshaken übertragen werden können, beispielsweise, wenn der die Aufnahme aufweisende Wechselwagen bewegt wird und den den Kupplungshaken aufweisenden Wagen hinter sich herzieht, oder Längskräfte von dem Kupplungshaken auf den Anschlag übertragen werden, wenn der den Kupplungshaken aufweisende Wechselwagen bewegt wird und den die Auf-

nahme aufweisenden Wechselwagen hinter sich herzieht oder schiebt.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform hat ein Wechselwagen an einer ersten Seite einen Kupplungshaken und an der gegenüberliegenden Seite eine Aufnahme für einen Kupplungshaken eines anderen Wechselwagens. Es sind aber auch Ausführungsformen möglich, bei denen ein Wechselwagen nur einen Kupplungshaken an einer Seite, aber keine Aufnahme auf der anderen Seite aufweist, während ein anderer Wechselwagen nur eine Aufnahme an einer Seite, aber keinen Kupplungshaken aufweist.

[0037] Der Kupplungshaken ist als Vorsprung, insbesondere nach unten oder nach oben weisender Vorsprung zu einem vorkragenden Element ausgebildet. Dabei kann der Vorsprung stifftförmig sein, ist besonders bevorzugt aber im Querschnitt rechteckig, da sich dadurch insbesondere gut Längskräfte auf eine Anschlagfläche übertragen lassen. Insbesondere kann der Kupplungshaken bei rechteckigem Querschnitt des Vorsprungs an den in Einschubrichtung und entgegen der Einschubrichtung weisenden Seiten nach außen zulaufende Einfädelschrägen aufweisen, die ein Einschieben des Kupplungshakens in Einschubrichtung auch dann ermöglichen, wenn der Kupplungshaken und die Einschubausnehmung nicht perfekt zueinander ausgerichtet sind.

[0038] Das auskragende Stück des Kupplungshakens ist insbesondere bevorzugt schwenkbar mit dem Wechselwagen verbunden. Das kann dem besseren Einführen des Kupplungshakens in die Aufnahme dienen, wenn die Wechselwagen in einer Linie stehen und der Kupplungshaken nicht über die Einschubausnehmung in die Aufnahme eingebracht werden soll.

[0039] In einer bevorzugten Ausführungsform weist ein schwenkbar an dem Wechselwagen angebrachter Kupplungshaken einen Wegbegrenzer auf, auf dem der Kupplungshaken aufliegt und mit dem die Gewichtskraft verursachte Schwenkbewegung des Kupplungshakens begrenzt wird.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform ist an dem Kupplungshaken ein Griff vorgesehen, mit dem der Kupplungshaken gut um die Schwenkachse geschwenkt werden kann.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Einschubausnehmung einen rampenförmigen Grund auf, der zur Aufnahme hin ansteigt. Ergänzend oder alternativ können die die Einschubausnehmungen seitlich begrenzenden Wandungen in Einschubrichtung zur Aufnahme hin winkelig verlaufen, so dass sich die Einschubausnehmung zur Aufnahme hin verjüngt. Diese seitlichen Einfädelschrägen unterstützen das Einschieben des Kupplungshakens in die Aufnahme, wenn der eine Wechselwagen zum Zwecke des Kuppelns mit dem anderen Wechselwagen in Einschubrichtung bewegt wird.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Wechselwagen zudem eine Einschubrampe auf, über die ein Kupplungshaken in die Aufnahme eingeschoben werden kann, wobei die Anschlagsfläche an die Oberfläche der Einschubrampe angrenzt. Dies vereinfacht das Einbringen des Kupplungshakens in die Aufnahme, wenn die Wechselwagen in Längsrichtung zueinander bewegt werden und der Kupplungshaken somit nicht über eine seitlich angeordnete Einschubausnehmung in die Aufnahme eingebracht wird, sondern über eine frontal angeordnete Einschubrampe.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem zumindest einen erfindungsgemäßen Wechselwagen auf. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem einen erfindungsgemäßen Wechselwagen und einen Wechselwagen mit einem Kupplungshaken auf. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem zwei erfindungsgemäße Wechselwagen auf, wobei zumindest der eine der beiden erfindungsgemäßen Wechselwagen, insbesondere bevorzugt beide erfindungsgemäße Wechselwagen, neben der Aufnahme für einen Kupplungshaken eines anderen Wechselwagens jeweils auch einen Kupplungshaken aufweisen, der in die Aufnahme des jeweils anderen Wechselwagens eingebracht werden kann.

[0044] Das erfindungsgemäße Walzwerk weist einen Walzblock und ein erfindungsgemäßes Gerüstwechselsystem auf. Das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem ist derart angeordnet, dass ein Walzgerüst von dem Walzblock auf den Wechselwagen bewegt werden kann oder ein Walzgerüst von dem Wechselwagen in den Walzblock bewegt kann, wenn der Wechselwagen auf dem ersten Strang steht und/oder auf der Weiche steht. Insbesondere bevorzugt weist der Walzblock zwei, drei, vier oder insbesondere bevorzugt mehr als vier wechselbare Walzgerüste auf.

[0045] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Walzwerk eine Gerüstwerkstatt auf, wobei der zweite Strang vorzugsweise von der Weiche bis zur Gerüstwerkstatt führt.

[0046] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks mittels eines Gerüstwechselsystems mit einem Schienensystem mit einem ersten Strang und einem zweiten Strang, die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken und über eine Weiche miteinander verbunden sind, wobei der erste

Strang parallel zur Walzlinie des Walzblocks verläuft, sind folgende Verfahrensschritte vorgesehen:

– Ein erster, leerer Wechselwagen steht auf der Weiche und ein zweiter, zumindest ein neu in den Walzblock einzubringendes Walzgerüst aufweisender Wechselwagen steht auf dem ersten Strang;
– ein Walzgerüst wird von dem Walzblock auf den ersten Wechselwagen bewegt;
– der erste Wechselwagen wird auf den zweiten Strang bewegt;
– der zweite Wechselwagen wird von dem ersten Strang auf die Weiche bewegt und das neue Walzgerüst von dem zweiten Wechselwagen in den Walzblock bewegt.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der erste Wechselwagen entlang des zweiten Strangs in eine Gerüstwerkstatt bewegt.

[0048] Bei einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks mittels eines Gerüstwechselsystems mit einem Schienensystem mit einem ersten Strang und einem zweiten Strang, die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken und über eine Weiche miteinander verbunden sind sowie mit einem dritten Strang, der mit dem ersten Strang fluchtet, wobei der erste Strang parallel zur Walzlinie des Walzblocks verläuft, sind folgende Verfahrensschritte vorgesehen:

– Ein erster, leerer Wechselwagen steht auf der Weiche und ein zweiter, zumindest ein neu in den Walzblock einzubringendes Walzgerüst aufweisender Wechselwagen auf dem ersten Strang;
– ein Walzgerüst wird von dem Walzblock auf den ersten Wechselwagen bewegt;
– der erste Wechselwagen wird auf den dritten Strang bewegt;
– der zweite Wechselwagen wird von dem ersten Strang auf die Weiche und das neue Walzgerüst von dem zweiten Wechselwagen in den Walzblock bewegt.

[0049] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der zweite Wechselwagen nach der Übergabe des neuen Walzgerüsts an den Walzblock auf den ersten Strang bewegt und der erste Wechselwagen von dem dritten Strang auf die Weiche, von der Weiche auf den zweiten Strang und über den zweiten Strang in eine Gerüstwerkstatt bewegt.

[0050] In einer bevorzugten Ausführungsform werden der erste und der zweite Wechselwagen immer dann miteinander gekuppelt und gemeinsam bewegt, wenn sie in aufeinander folgenden Verfahrensschritten in die gleiche Richtung bewegt werden sollen, beispielsweise, wenn der zweite Wechselwagen nach Aufnahme der Walzgerüste auf den dritten Strang bewegt werden soll und der erste Wechselwagen mit den neu einzubringenden Walzgerüsten auf die Weiche bewegt werden soll.

[0051] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der erste Wechselwagen in der Gerüstwerkstatt mit einem neu in den Walzblock einzubringenden Walzgerüst ausgestattet und entlang des zweiten Strangs auf die Weiche und von der Weiche auf den dritten Strang bewegt.

[0052] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der zweite Wechselwagen mit dem Bewegen des ersten Wechselwagens von der Weiche auf den dritten Strang von dem ersten Strang auf die Weiche bewegt.

[0053] Wie aus der vorgehenden Beschreibung ersichtlich, wechselt die Anordnung des mit neu in den Walzblock einzubringenden Walzgerüsten vorzugsweise je Zyklus. Dadurch können die Vorteile der Erfindung besonders gut genutzt werden und unnötige Verfahrwege der Wechselwagen vermieden werden. Wird in einem ersten Zyklus der mit neu in den Walzblock einzubringenden Walzgerüsten ausgestattete Wechselwagen auf den ersten Strang gestellt, so ergibt sich aus der vorbeschriebenen Abfolge der Verfahrwege der Wechselwagen, dass im nächsten Zyklus der mit neu in den Walzblock einzubringenden Walzgerüsten ausgestattete Wechselwagen auf den dritten Strang gestellt wird. Daraus ergibt sich eine Wechselfolge von Zyklus zu Zyklus der Verwendung des ersten Strangs und des dritten Strangs als jeweiliger Ausgangsort des mit neu in den Walzblock einzubringenden Walzgerüsten ausgestatteten Wechselwagens am Anfang des durchzuführenden Gerüstwechsels.

[0054] Die erfindungsgemäße Weiche für ein Gerüstwechselsystem weist zumindest einen Drehkörper zur Aufnahme eines Radsatzes eines Wechselwagens auf. Der Drehkörper ist rotierbar, um den an dem Wechselwagen drehbar gelagerten Radsatz von einer ersten Ausrichtungsrichtung in eine zweite Ausrichtungsrichtung zu schwenken. Die erfindungsgemäße Weiche ist für ein Gerüstwechselsystem für das Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks geeignet, das ein Schienensystem aufweist, entlang dem Wechselwagen bewegt werden können, wobei das Schienensystem zumindest einen ersten Strang und einen zweiten Strang aufweist, die über die erfindungsgemäße Weiche miteinander verbunden werden können. Insbesondere bevorzugt wird die erfindungsgemäße Weiche als Baugruppe des erfindungsgemäßen Gerüstwechselsystems eingesetzt. Die erfindungsgemäße Weiche zeichnet sich dadurch aus, dass der Drehkörper zwei sich kreuzende Fahrspuren aufweist, die jeweils dazu ausgelegt sind, dass ein Radsatz eines Wechselwagens in sie einfahren kann.

[0055] Herkömmliche Weichen für Gerüstwechselsysteme weisen in der Regel Drehkörper auf, die nur eine geradlinig über den Drehkörper geführte Fahrspur aufweisen. Bei derartigen Ausführungen der Drehkörper kann es je nach Betriebssituation des Gerüstwechselsystems notwendig sein, den nur mit einer Fahrspur versehenen Drehkörper um 90° zu schwenken, um einen Wechselwagen aufzunehmen. Bei der vorstehend beschriebenen T-Typ-Variante tritt eine Betriebssituation ein, in der der Wechselwagen, der die soeben aus dem Walzblock entnommenen Walzgerüste aufgenommen hat, von dem Walzblock über eine Weiche in die Gerüstwerkstatt gefahren wird, während auf einem Nebenstrang, der ebenfalls mit der Weiche verbunden ist, der mit neuen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen auf seinen Einsatz wartet. Hat der mit alten Walzgerüsten bestückte Wechselwagen die Weiche passiert, so sind die Drehkörper dieser Weiche so ausgerichtet, dass ihre (einzige) Fahrspur nicht mit den Schienen des Nebenstrangs fluchtet. Der Drehkörper einer so ausgestalteten Weiche muss also in einer Leerfahrt um 90° gedreht werden, bevor der mit neuen Walzgerüsten bestückte Wechselwagen auf die Weiche bewegt werden kann. Daran anschließend werden die Drehkörper erneut um 90° gedreht, um die Fahrspur in Flucht mit den Schienen des Strangs zu bringen, der zum Walzblock führt. Werden die Drehkörper der Wechselweiche nach der Erfindung mit zwei sich kreuzenden Fahrspuren ausgebildet, die jeweils dazu ausgelegt sind, dass ein Radsatz eines Wechselwagens in sie einfahren kann, so kann die vorher beschriebene Leerfahrt vermieden werden. Der vom Walzblock zur Gerüstwerkstatt fahrende Wechselwagen passiert die Weiche, indem seine Radsätze durch die eine Fahrspur fahren. Der auf dem Nebenstrang wartende Wechselwagen kann – ohne dass die Drehkörper rotiert werden müssen – in die Weiche einfahren, indem seine Radsätze in die ihnen jeweils zugeordnete zweite, die erste Fahrspur kreuzende Fahrspur einfahren. Erst danach muss der Drehkörper geschwenkt werden, um die Radsätze des vom Nebenstrang auf die Weiche aufgefahrenen Wechselwagens mit den Schienen des zum Walzblock führenden Strangs auszurichten.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Weiche sind alle Drehkörper mit zwei sich kreuzenden Fahrspuren ausgebildet. Dies ist sinnvoll, um die Bewegungen der Drehkörper synchron ausführen zu können.

[0057] In einer bevorzugten Ausführungsform kreuzen sich die Fahrspuren der Drehkörper in einem Winkel von 90°. Der Kreuzungswinkel der Fahrspuren ist abhängig von dem Winkel, den der jeweilige mit der Weiche verbundene Strang zu dem jeweils anderen mit der Weiche verbundenen Strang aufweist. Die Vorteile der Erfindung lassen sich besonders gut erzielen, wenn die an die Weiche angrenzenden Stränge jeweils im Winkel von 90° zueinander verlaufen und der Winkel, unter dem sich die Fahrspuren der Drehkörper kreuzen, demnach ebenfalls 90° beträgt.

[0058] In einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest eine, insbesondere bevorzugt jede Fahrspur eines Drehkörpers muldenförmig ausgebildet. Darunter wird verstanden, dass sich die Fahrspur zur Mitte des Drehkörpers hin absenkt und zu den jeweiligen Rändern des Drehkörpers ansteigend ausgeführt ist. Die Mulde kann sicherstellen, dass beim Verschwenken des Drehkörpers das Rad des Radsatzes des Wechselwagens, das in die Fahrspur eingefahren ist, in seiner Position verbleibt.

[0059] In einer bevorzugten Ausführungsform führt die jeweilige Fahrspur des Drehkörpers von einem Rand zum nächsten Rand des Drehkörpers, so dass ein Wechselwagen bei zwei zueinander fluchtend angeordneten und über eine Weiche verbundenen Stränge die Weiche ohne Verschwenken der Drehkörper überfahren kann.

[0060] Das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem sowie der erfindungsgemäße Wechselwagen und das erfindungsgemäße Walzwerk werden insbesondere bevorzugt zum Walzen von Rohren, zum Walzen von Profilen, zum Walzen von Stäben oder zum Walzen von Draht eingesetzt.

[0061] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

[0062] **Fig.** 1 eine schematische Draufsicht auf Teile eines erfindungsgemäßen Walzwerks;

[0063] **Fig.** 2 eine schematische Draufsicht auf Teile einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Walzwerks;

[0064] **Fig.** 3 eine schematische Seitenansicht einer an einem erfindungsgemäßen Wechselwagen vorgesehenen Aufnahme für ein Kupplungshaken sowie eines in der Aufnahme gehaltenen Kupplungshakens eines weiteren Wechselwagens;

[0065] **Fig.** 4 eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf die Anordnung gemäß **Fig.** 3;

[0066] **Fig.** 5 eine perspektivische, schematische Ansicht einer Aufnahme für einen Kupplungshaken eines erfindungsgemäßen Wechselwagens;

[0067] **Fig.** 6 eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf das erfindungsgemäße Walzwerk mit eingesetzten schematischen Seitenansichten von in den Schienen der Stränge vorgesehenen Vertiefun-

gen zur Aufnahme eines Radsatzes eines Wechselwagens;

[0068] **Fig.** 7a, b einen Drehkörper einer Weiche eines erfindungsgemäßen Gerüstwechselsystems mit einer über den Drehkörper führenden Fahrspur in einer schematischen Draufsicht (**Fig.** 7a) und einer schematischen, teilweise geschnittenen perspektivischen Ansicht und

[0069] **Fig.** 8a, b den Drehkörper einer erfindungsgemäßen Weiche mit zwei sich unter einem Winkel von 90° kreuzenden Fahrspuren in einer schematischen Draufsicht (**Fig.** 8a) und einer schematischen, teilweise geschnittenen perspektivischen Ansicht (**Fig.** 8b).

[0070] Dargestellt sind ein Walzblock **1** mit vier wechselbar in dem Walzblock **1** angeordneten Walzgerüsten **2**. Die Walzgerüste **2** sind derart angeordnet, dass sie entlang der Walzlinie **3** bewegtes Walzgut, beispielsweise Rohre, Profile, Stäbe oder Draht walzen können.

[0071] Das erfindungsgemäße Gerüstwechselsystem **4** für das Wechseln der Walzgerüste **2** des Walzblocks **1** weist ein Schienensystem **5** auf entlang dem Wechselwagen **6**, **7** bewegt werden können. In der in **Fig.** 1 dargestellten Ausführungsform weist das Schienensystem einen ersten Strang **8** und einen zweiten Strang **9** auf. Der erste Strang **8** erstreckt sich in eine Richtung, die sich um 90° von der Richtung unterscheidet, in die sich der zweite Strang **9** erstreckt. Der erste Strang **8** und der zweite Strang **9** sind über eine Weiche **10** miteinander verbunden. Der erste Strang **8** verläuft parallel zur Walzlinie **3** des Walzblocks **1**.

[0072] In der in **Fig.** 1 dargestellten Ausführungsform können die Walzgerüste **2** von dem Walzblock **1** durch nicht näher dargestellte Gerüstwechselvorrichtungen auf den Wechselwagen **6** beweg werden, der auf der Weiche **10** steht. Ebenso könnten in einer zur **Fig.** 1 alternativen Betriebssituation auf dem Wechselwagen **6** befindliche Walzgerüste durch die Wechselvorrichtungen in den Walzblock **1** bewegt werden, wenn ein Wechselwagen auf der Weiche steht.

[0073] Die Weiche ist als Drehweiche ausgebildet. Sie weist vier Drehkörper **11** auf. Der Wechselwagen **6** sowie der Wechselwagen **7** weisen (nicht näher dargestellte) vier Radsätze auf, wobei jeder Radsatz um seine vertikale Achse drehbar in dem Wechselwagen gelagert ist. Die Drehkörper **11** der Weiche **10** können jeweils einen Radsatz eines Wechselwagens aufnehmen. Durch Rotation des jeweiligen Drehkörpers **11** kann der jeweils von ihm aufgenommene Radsatz des Wechselwagens von einer ersten Ausrichtungsrichtung, beispielsweise einer Ausrichtung, bei der die Räder in Richtung auf den ersten Strang **8** ausgerichtet sind, in eine zweite Ausrichtungsrichtung geschwenkt werden, beispielsweise um 90°, so dass die Radsätze in Richtung des zweiten Strangs **9** ausgerichtet sind.

[0074] Der Wechselwagen **6** und der Wechselwagen **7** der Ausführungsform gemäß **Fig.** 1 sind nicht miteinander gekuppelt. An der Vorder- und Rückseite des jeweiligen Wechselwagens **6**, **7** sind Hohlklinken **13** vorgesehen. In eine solche Hohlklinke kann ein Befestigungselement eines nicht näher dargestellten Zugseilsystems eines Antriebssystems für die Wechselwagen eingebracht werden. Mit diesem ersten (nicht näher dargestellten) Zugseilsystem, das mit einer Hohlklinke **13** gekuppelt wird, kann ein Wechselwagen, der auf dem ersten Strang **8** steht, auf die Weiche **10** gezogen werden bzw. bei Verwendung der gegenüberliegenden Hohlklinke des jeweiligen Wechselwagens von der Weiche **10** auf den ersten Strang **8** gezogen werden. Ferner weisen die Wechselwagen **6** und **7** jeweils seitlich angeordnete Hohlklinken **14** auf. Diese seitlich angeordneten Hohlklinken **14** können mit einem zweiten zum Antriebssystem für die Wechselwagen gehörigen Zugseilsystem gekuppelt werden, mit dem der jeweilige Wechselwagen entlang des zweiten Strangs **9** bewegt werden kann.

[0075] Ein derartiger Aufbau eines Gerüstwechselsystems macht es möglich, dass

– ein erster, leerer Wechselwagen **6** auf der Weiche **10** steht und ein zweiter, zumindest ein neu in den Walzblock **1** einzubringendes Walzgerüst aufweisender Wechselwagen **7** auf dem ersten Strang **8** steht;
– ein Walzgerüst **2** von dem Walzblock **1** auf den ersten Wechselwagen **6** bewegt wird;
– der erste Wechselwagen **6** auf den zweiten Strang **9** bewegt wird und
– der zweite Wechselwagen **7** von dem ersten Strang **8** auf die Weiche **10** bewegt wird und das neue Walzgerüst von dem zweiten Wechselwagen **7** in den Walzblock **1** bewegt wird.

[0076] Die in **Fig.** 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der in **Fig.** 1 dargestellten Ausführungsform dadurch, dass ein dritter Strang **12** vorgesehen ist, der sich in eine zum zweiten Strang **9** unterschiedliche Richtung erstreckt und über die Weiche **10** mit dem ersten Strang **8** und dem zweiten Strang **9** verbunden ist. Zu der **Fig.** 1 gleiche Bauteile der in **Fig.** 2 dargestellten Ausführungsform sind mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0077] Der dritte Strang **12** ist mit dem ersten Strang **8** fluchtend angeordnet und bezüglich des ersten Strangs **8** auf der gegenüberliegenden Seite der Weiche **10** angeordnet. Wie aus der **Fig.** 2 ersichtlich, entspricht die Gesamtlänge des ersten Strangs **8**, der

Weiche **10** und des dritten Strangs **12** mindestens der Länge von drei Wechselwagen.

[0078] Ein solcher Aufbau eines Gerüstwechselsystems macht es möglich, dass

– ein erster, leerer Wechselwagen **6** auf der Weiche **10** steht und ein zweiter, zumindest ein neu in den Walzblock **1** einzubringendes Walzgerüst aufweisender Wechselwagen **7** auf dem ersten Strang **8** steht;

– ein Walzgerüst **2** von dem Walzblock **1** auf den ersten Wechselwagen **6** bewegt wird;

– der erste Wechselwagen **6** auf den dritten Strang **12** bewegt wird und

– der zweite Wechselwagen **7** von dem ersten Strang **8** auf die Weiche **10** bewegt wird und das neue Walzgerüst von dem zweiten Wechselwagen **7** in den Walzblock **1** bewegt wird.

[0079] Bei der in **Fig.** 2 dargestellten Ausführungsform weist der Wechselwagen **6** an der der Kupplung gegenüberliegenden Seite eine Hohlklinke **13** auf, während der Wechselwagen **7** an der der Kupplung gegenüberliegenden Seite eine Hohlklinke **13** aufweist. Durch das Kuppeln des Wechselwagens **6** an den Wechselwagen **7** können die gekuppelten Wechselwagen **6**, **7** durch das nicht näher dargestellte Zugseilsystem in Richtung des ersten Strangs **8** bzw. in Richtung des dritten Strangs **12** bewegt werden. In der **Fig.** 2 dargestellten Ausführungsform weisen sowohl der Wechselwagen **6** als auch der Wechselwagen **7** seitlich angeordnete Hohlklinken **14** auf, um den jeweiligen Wechselwagen entlang des zweiten Strangs **9** zu bewegen.

[0080] Bei der in **Fig.** 2 dargestellten Ausführungsform weist der Wechselwagen **7** eine Aufnahme **15** für einen Kupplungshaken **16** des Wechselwagens **6** auf. Der Kupplungshaken **16** ist über ein Drehgelenk **17** schwenkbar mit dem Wechselwagen **6** verbunden. Der Wechselwagen **7** weist eine in die Aufnahme **15** mündende Einschubausnehmung **18** auf. Ebenso weist der Wechselwagen **7** eine der Einschubausnehmung **18** entsprechend, aber um die Längsachse des Wechselwagens **7** gespiegelte Einschubausnehmung **19** auf. Durch die Einschubausnehmungen **18**, **19** hindurch kann der Kupplungshaken **16** in Einschubrichtung A bzw. B in die Aufnahme **15** eingeschoben werden. An die Aufnahme **15** angrenzend ist ein Anschlag **20** zum Übertragen von Längskräften von dem Anschlag **20** auf den Kupplungshaken **16** bzw. zum Übertragen von Längskräften von dem Kupplungshaken **16** auf den Anschlag **20** vorgesehen. Die Anschlagsfläche des Anschlags **20** weist eine Flächennormale auf, die im Winkel von 90° zur Einschubrichtung A bzw. B steht.

[0081] Wie in der Draufsicht der **Fig.** 4 und der **Fig.** 5 ersichtlich, weist jede Einschubausnehmung **18**, **19** seitliche, im Winkel verlaufende Seitenwände auf, die durch ihre winkelige Anordnung Einfädelschrägen **21** bilden. Die Einfädelschrägen **21** erlauben es, dass der Kupplungshaken **16** auch dann gut durch die Einschubausnehmung **18** bzw. **19** in die Aufnahme **15** eingeschoben werden kann, wenn der Kupplungshaken **16** und die Aufnahme **15** nicht perfekt zueinander ausgerichtet sind. Zur Unterstützung der seitlichen Einfädelschrägen **21** weist der Kupplungshaken **16** an seinen in Einschubrichtung weisenden Seiten nach außen schräg zulaufende Einfädelschrägen **22** auf.

[0082] Wie aus **Fig.** 3 und **Fig.** 4 ersichtlich, weist der Kupplungshaken ferner einen Handgriff **23** auf, der das Schwenken des Kupplungshakens **16** um das Drehgelenk **17** vereinfacht.

[0083] Der Wechselwagen **7** weist ferner eine frontal vorgesehene Einschubrampe **24** auf, über die der Kupplungshaken **16** in die Aufnahme **15** eingeschoben werden kann, wobei die Anschlagsfläche an die Oberfläche der Einschubrampe **24** angrenzt. Die Einschubrampe **24** wird insbesondere dann verwendet, wenn der Wechselwagen **6** und der Wechselwagen **7** in Richtung ihrer Längsachse aufeinander zugeschoben werden, um miteinander gekuppelt zu werden.

[0084] Wie aus **Fig.** 6 ersichtlich, weist der erste Strang **8** in seinem von der Weiche **10** fernliegenden Bereich in seinen Schienen zwei Vertiefungen **26** auf. Der dritte Strang **12** weist in seinem der Weiche **10** fernliegenden Bereich in seinen Schienen ebenfalls Vertiefungen **27** zur Aufnahme eines Radsatzes eines Wechselwagens auf. Die Vertiefungen **26** und **27** sind an der Stelle angeordnet, an der sich der jeweilige Radsatz befindet, wenn ein Wechselwagen auf dem ersten Strang **8** bzw. auf dem dritten Strang **12** in der für die jeweilige Betriebssituation gewünschten Position steht.

[0085] Wie in dem Detail A bzw. Detail B gezeigt, weist die jeweilige Vertiefung **26**, **27** jeweils zur Weiche **10** hinweisend eine Rampe mit einem geringeren Rampenwinkel, beispielsweise 2° auf, während sie der Weiche **10** abgewandt eine Rampe mit einem steileren Rampenwinkel, beispielsweise einem Winkel von 10° aufweist. Durch den flachen, zur Weiche **10** weisenden Bereich wird erreicht, dass der Radsatz gut in die jeweilige Vertiefung **26** bzw. **27** rollt und der jeweilige Wechselwagen durch den Eingriff des Radsatzes in die Vertiefung in der jeweiligen Position gehalten wird, während beispielsweise ein an ihn gekuppelter anderer Wechselwagen von ihm gelöst wird. Andererseits bewirkt der flache Rampenwinkel, dass der jeweilige Wechselwagen ohne das Aufbringen zu großer Längskräfte aus der Vertiefung heraus in Richtung auf die Weiche **10** gezogen werden kann. Demgegenüber verhindert der jeweils steilere, der Weiche **10** fernliegende Rampenwinkel, dass der

Wechselwagen über die Vertiefung hinaus von der Weiche **10** wegrollt.

[0086] Die **Fig.** 7a, b zeigt einen Drehkörper, wie er bei einem erfindungsgemäßen Gerüstwechselsystem, insbesondere bevorzugt bei dem im Zusammenhang mit **Fig.** 2 und **Fig.** 6 beschriebenen erfindungsgemäßen Gerüstwechselsystem eingesetzt werden kann. Der Drehkörper **11** weist eine Fahrspur **30** auf, die von einem Rand des Drehkörpers **11** geradlinig zum gegenüberliegenden Rand des Drehkörpers **11** führt. Wie aus der **Fig.** 7b ersichtlich, ist die Fahrspur **30** muldenförmig ausgebildet und weist in der Mitte des Drehkörpers **11** eine Mulde **31** auf, von der aus die Fahrspur im Winkel von 2° zu den Rändern des Drehkörpers **11** ansteigt. Die Mulde hält den Radsatz des in die Weiche eingefahrenen Wechselwagens auch während eines Verschwenkens des Drehkörpers **11** um die Rotationsachse D sicher fest. Zugleich sind die Schrägen so gewählt, dass ein Durchfahren der Weiche oder aber ein Herunterfahren des Wechselwagens von der Weiche nach Rotation der Drehkörper **11** ohne übermäßigen Kraftaufwand durchgeführt werden kann.

[0087] Die **Fig.** 8a und b zeigen einen Drehkörper **11** einer erfindungsgemäßen Weiche. Im Vergleich zu dem in **Fig.** 7a, b dargestellten Drehkörper **11** ist ersichtlich, dass der Drehkörper **11** der erfindungsgemäßen Weiche eine erste Fahrspur **30** und eine zweite Fahrspur **32** aufweist. Die beiden Fahrspuren **30**, **32** kreuzen sich unter einen Winkel von 90°. Wie aus der Fig. b besonders gut ersichtlich, ist auch die zweite Fahrspur **32** muldenförmig ausgebildet. Der Grund der Mulde ist überlappend mit dem Grund der Mulde **31** ausgebildet. Auch die Fahrspur **32** ist zu den Rändern des Drehkörpers **11** hin ansteigend unter einem Winkel von 2° ausgebildet. Die erfindungsgemäße Weiche kann insbesondere bevorzugt im Zusammenhang mit dem anhand **Fig.** 1 näher beschriebenen erfindungsgemäßen Gerüstwechselsystem eingesetzt werden. Wird dort der Wechselwagen **6** nach Aufnahme der Walzgerüste **2** über den zweiten Strang **9** in die Gerüstwechselwerkstatt gefahren, so kann unmittelbar nach Freigabe der Weiche **10** der Wechselwagen **7** auf die Weiche **10** auffahren, ohne dass die Drehkörper **11** der Weiche **10** für die Aufnahme des Wechselwagens **7** verschwenkt werden müssten. Der Wechselwagen **7** fährt mit seinen Radsätzen schlichtweg in die jeweilige Fahrspur des jeweiligen Drehkörpers **11** ein, die sich mit der jeweiligen Fahrspur kreuzt, die die Radsätze des Wechselwagens **6** verlassen haben.

Patentansprüche

1. Gerüstwechselsystem (**4**) für das Wechseln von Walzgerüsten (**2**) eines Walzblocks (**1**) mit einem Schienensystem (**5**) entlang dem Wechselwagen (**2**) bewegt werden können, wobei das Schienensystem (**5**) einen ersten Strang (**8**) und einen zweiten Strang (**9**) aufweist, die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken und über eine Weiche (**10**) miteinander verbunden sind, wobei der erste Strang (**8**) parallel zur Walzlinie (**3**) des Walzblocks (**1**) verläuft, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Walzgerüst (**2**) von dem Walzblock (**1**) auf den Wechselwagen (**6**, **7**) bewegt werden kann oder ein Walzgerüst (**2**) von dem Wechselwagen (**6**, **7**) in den Walzblock (**1**) bewegt werden kann, wenn der Wechselwagen auf dem ersten Strang (**8**) steht und/oder auf der Weiche (**10**) steht.

2. Gerüstwechselsystem gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen dritten Strang (**12**) des Schienensystems (**5**), der sich zumindest in eine unterschiedliche Richtung zum zweiten Strang (**9**) erstreckt und der über eine Weiche (**10**) mit dem ersten Strang (**8**) und/oder dem zweiten Strang (**9**) verbunden ist.

3. Gerüstwechselsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der dritte Strang (**12**) mit dem ersten Strang (**8**) fluchtet und bezüglich des ersten Strangs (**8**) auf der gegenüberliegenden Seite der Weiche (**10**) angeordnet ist.

4. Gerüstwechselsystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Gesamtlänge des ersten Strangs (**8**), der Weiche (**10**) und des dritten Strangs (**12**) mindestens der Länge von drei Wechselwagen (**6**, **7**) entspricht.

5. Gerüstwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Weiche (**10**) eine Drehweiche mit einer der Anzahl der Radsätze des Wechselwagens entsprechenden Anzahl von Drehkörpern (**11**) ist, wobei ein Drehkörper (**11**) einen Radsatz eines Wechselwagens (**6**, **7**) aufnehmen kann und durch Rotation des Drehkörpers (**11**) der an dem Wechselwagen (**6**, **7**) drehbar gelagerte Radsatz von einer ersten Ausrichtungsrichtung in eine zweite Ausrichtungsrichtung geschwenkt werden kann.

6. Gerüstwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Antriebssystem für die Wechselwagen (**6**, **7**), das einen Wechselwagen (**6**, **7**) entlang des ersten Strangs (**8**) bewegen kann und unabhängig davon den Wechselwagen entlang des zweiten Strangs (**9**) bewegen kann.

7. Gerüstwechselsystem nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch zwei unabhängige Zugseilsysteme, bei dem der Wechselwagen (**6**, **7**) mit dem ersten Zugseilsystem entlang des ersten Strangs (**8**) bewegt werden kann und unabhängig davon der Wechselwagen (**6**, **7**) mit dem zweiten Zugseilsystem entlang des zweiten Strangs (**9**) bewegt werden kann.

8. Gerüstwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch zumindest eine in einer Schiene eines der Stränge (**8**, **12**) vorgesehenen Vertiefung (**26**, **27**) zur Aufnahme eines Radsatzes eines Wechselwagens (**6**, **7**).

9. Gerüstwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Wechselwagen Verriegelungselemente aufweist, um in seiner Position vor dem Walzblock und zur Aufnahme der Walzgerüste durch Verriegelung festgelegt zu werden.

10. Wechselwagen (**6**) für ein Gerüstwechselsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Aufnahme (**15**) für einen Kupplungshaken (**16**) eines anderen Wechselwagens (**7**) und eine in die Aufnahme (**15**) mündende Einschubausnehmung (**18**, **19**) aufweist, durch die hindurch ein Kupplungshaken (**16**) entlang einer Einschubrichtung (A, B) in die Aufnahme (**15**) eingeschoben werden kann, und ein an die Aufnahme (**15**) angrenzender Anschlag (**20**) zum Übertragen von Längskräften von dem Anschlag (**20**) auf den Kupplungshaken (**16**) und/oder Übertragen von Längskräften von dem Kupplungshaken (**16**) auf den Anschlag (**20**) mit einer Anschlagsfläche, deren Flächennormale im Winkel zur Einschubrichtung (A, B) weist.

11. Wechselwagen nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine Einschubrampe (**24**), über die ein Kupplungshaken (**16**) in die Aufnahme (**15**) eingeschoben werden kann, wobei die Anschlagsfläche an die Oberfläche der Einschubrampe (**24**) angrenzt.

12. Weiche für ein Gerüstwechselsystem (**4**) für das Wechseln von Walzgerüsten eines Walzblocks, das ein Schienensystem aufweist, entlang dem Wechselwagen bewegt werden können, wobei das Schienensystem zumindest einen ersten Strang und einen zweiten Strang aufweist, die über die Weiche miteinander verbunden sind, wobei die Weiche zumindest einen Drehkörper zur Aufnahme eines Radsatzes eines Wechselwagens aufweist und der Drehkörper rotierbar ist, um den an dem Wechselwagen drehbar gelagerten Radsatz von einer ersten Ausrichtungsrichtung in eine zweite Ausrichtungsrichtung zu schwenken, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Drehkörper zwei sich kreuzende Fahrspuren aufweist, die jeweils dazu ausgelegt sind, dass ein Radsatz eines Wechselwagens in sie einfahren kann.

13. Gerüstwechselsystem (**4**) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 mit einem Wechselwagen (**6**, **7**) gemäß einem der Ansprüche 10 oder 11 und/oder mit einer Weiche nach Anspruch 12.

14. Walzwerk mit einem Walzblock (**1**) und einem Gerüstwechselsystem (**4**) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 13.

15. Walzwerk nach Anspruch 14 mit einer Gerüstwechselwerkstatt, bei der der zweite Strang (**9**) von der Weiche (**10**) bis zur Gerüstwechselwerkstatt führt.

16. Verfahren zum Wechseln von Walzgerüsten (**2**) eines Walzblocks (**1**) mittels eines Gerüstwechselsystems mit einem Schienensystem (**5**) mit einem ersten Strang (**8**) und einen zweiten Strang (**9**), die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken und über eine Weiche (**10**) miteinander verbunden sind, wobei der erste Strang (**8**) parallel zur Walzlinie (**3**) des Walzblocks (**1**) verläuft, **dadurch gekennzeichnet,** dass
– ein erster, leerer Wechselwagen (**6**) auf der Weiche (**10**) steht und ein zweiter, zumindest ein neu in den Walzblock (**1**) einzubringendes Walzgerüst aufweisender Wechselwagen (**7**) auf dem ersten Strang (**8**) steht;
– ein Walzgerüst (**2**) von dem Walzblock (**1**) auf den ersten Wechselwagen (**6**) bewegt wird;
– der erste Wechselwagen (**6**) auf den zweiten Strang (**9**) bewegt wird;
– der zweite Wechselwagen (**7**) von dem ersten Strang (**8**) auf die Weiche (**10**) bewegt wird und das neue Walzgerüst von dem zweiten Wechselwagen (**7**) in den Walzblock (**1**) bewegt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** dass der erste Wechselwagen (**6**) entlang des zweiten Strangs (**9**) in eine Gerüstwerkstatt bewegt wird.

18. Verfahren zum Wechseln von Walzgerüsten (**2**) eines Walzblocks (**1**) mittels eines Gerüstwechselsystems mit einem Schienensystem (**5**) mit einem ersten Strang (**8**) und einem zweiten Strang (**9**) und einem dritten Strang (**12**), die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken und über eine Weiche (**10**) miteinander verbunden sind, wobei der erste Strang (**8**) parallel zur Walzlinie (**3**) des Walzblocks (**1**) verläuft, **dadurch gekennzeichnet,** dass
– ein erster, leerer Wechselwagen (**6**) auf der Weiche (**10**) steht und ein zweiter, zumindest ein neu in den Walzblock (**1**) einzubringendes Walzgerüst aufweisender Wechselwagen (**7**) auf dem ersten Strang (**8**) steht;
– ein Walzgerüst (**2**) von dem Walzblock (**1**) auf den ersten Wechselwagen (**6**) bewegt wird;
– der erste Wechselwagen (**6**) auf den dritten Strang (**12**) bewegt wird;
– der zweite Wechselwagen (**7**) von dem ersten Strang (**8**) auf die Weiche (**10**) bewegt wird und das neue Walzgerüst von dem zweiten Wechselwagen (**7**) in den Walzblock (**1**) bewegt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** dass der zweite Wechselwagen (**7**) nach der Übergabe des neuen Walzgerüsts an den Walzblock auf den ersten Strang (**8**) bewegt wird und der erste Wechselwagen (**6**) von dem dritten Strang (**12**) auf die Weiche bewegt wird und von der Weiche (**10**) auf den zweiten Strang (**9**) bewegt wird und über den zweiten Strang (**9**) in eine Gerüstwerkstatt bewegt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet,** dass der erste Wechselwagen (**6**) in der Gerüstwerkstatt mit einem neu in den Walzblock (**1**) einzubringenden Walzgerüst ausgestattet wird und entlang des zweiten Strang (**9**) auf die Weiche (**10**) und von der Weiche (**10**) auf den dritten Strang (**12**) bewegt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet,** dass der zweite Wechselwagen (**7**) mit dem Bewegen des ersten Wechselwagens (**6**) von der Weiche auf den dritten Strang (**12**) von dem ersten Strang (**8**) auf die Weiche (**10**) bewegt wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

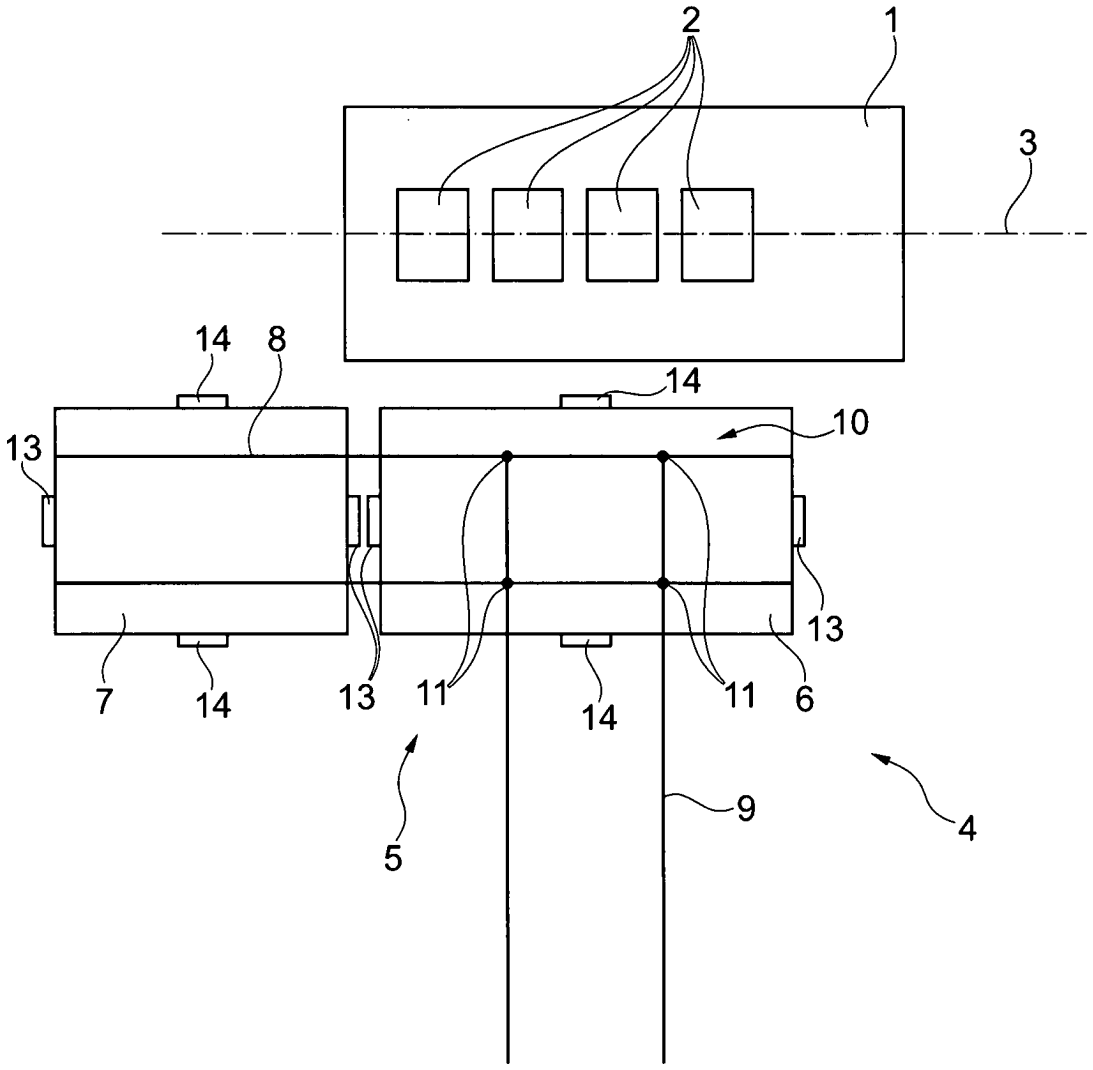


Fig. 1

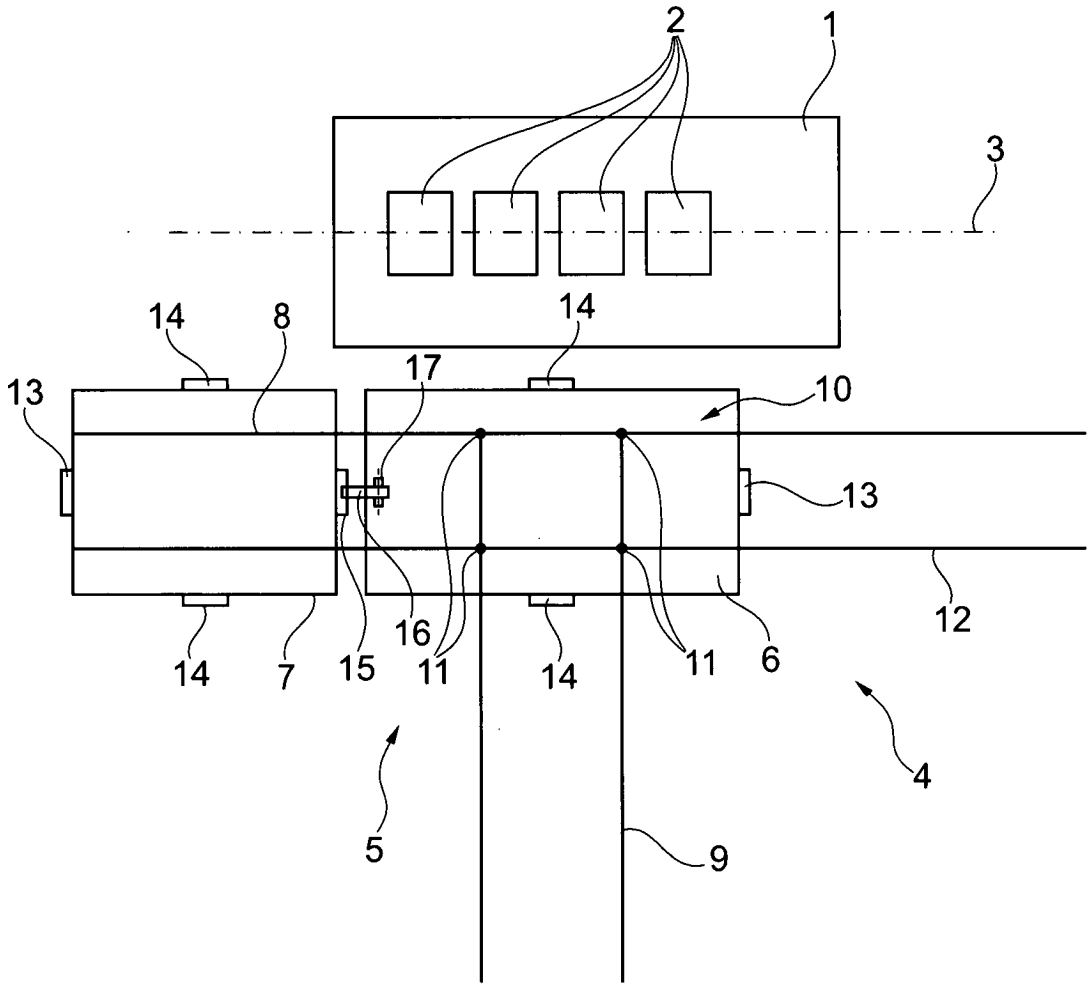


Fig. 2

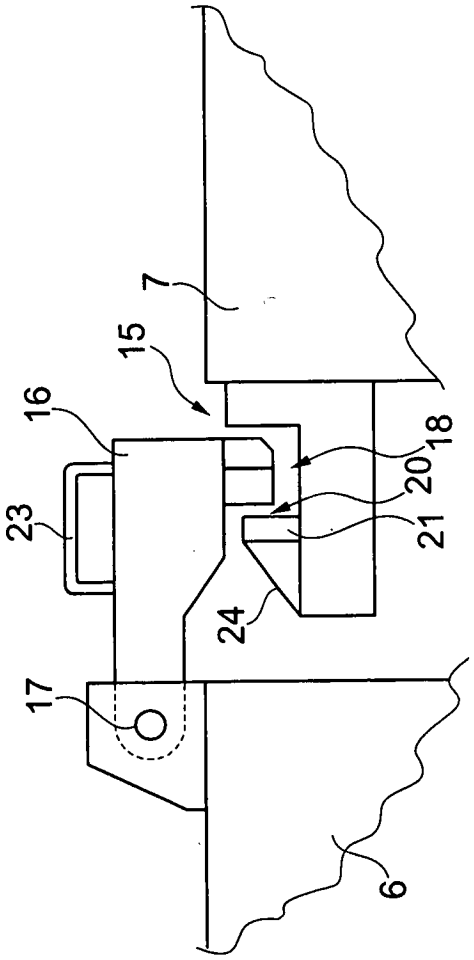


Fig. 3

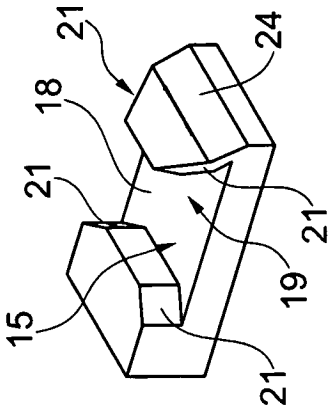


Fig. 5

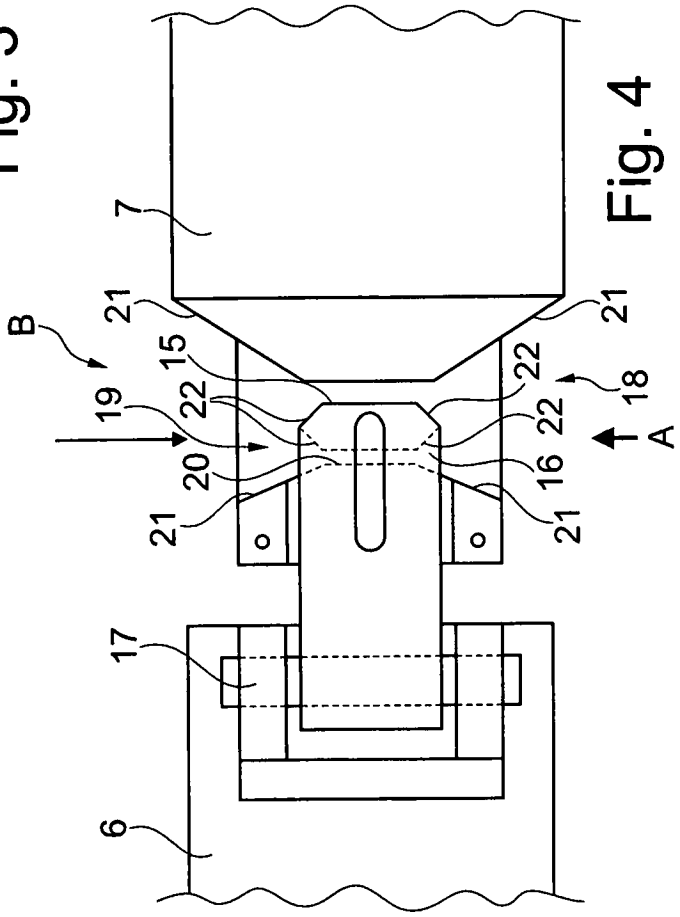


Fig. 4

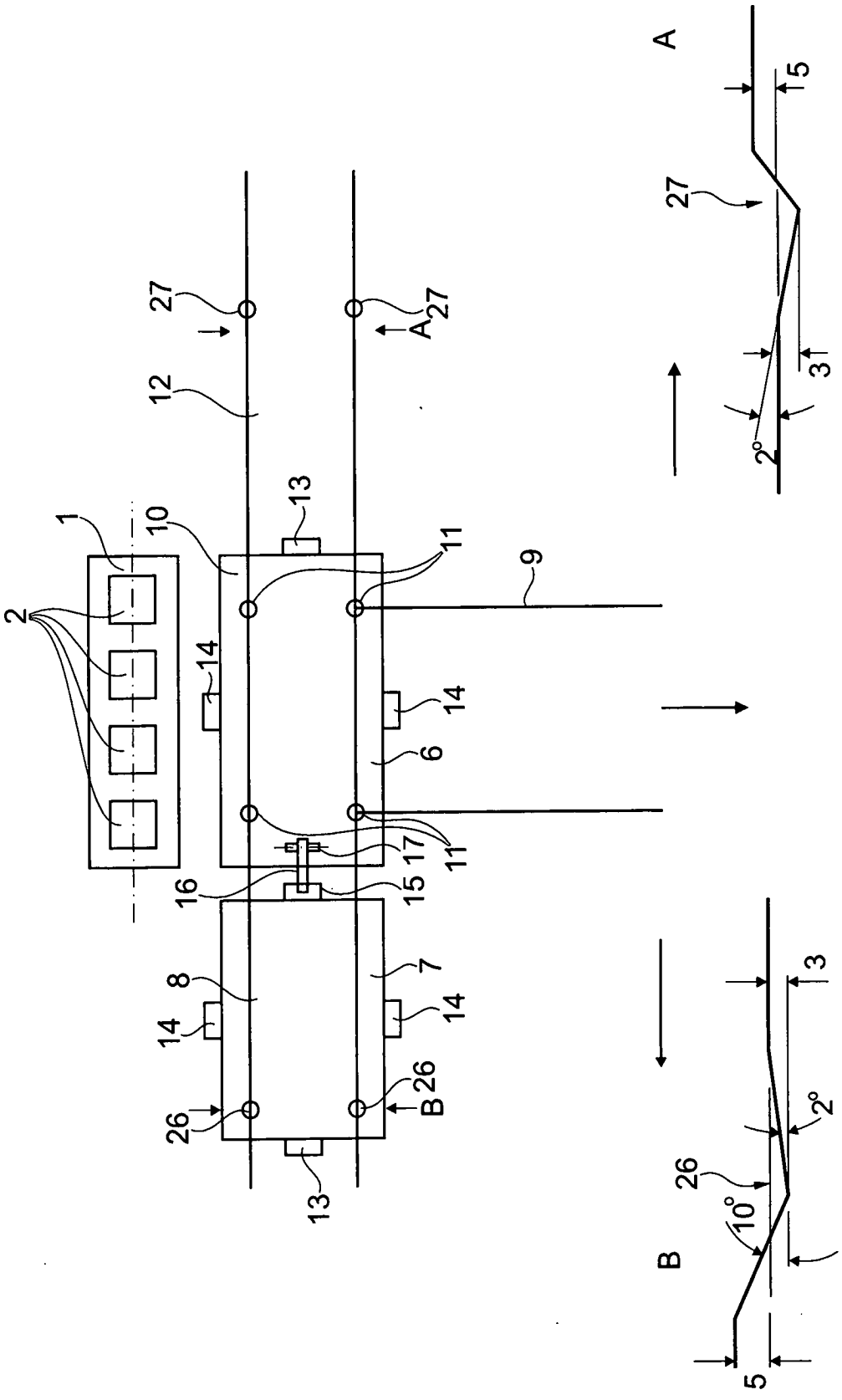

A
5
27
3
2°
A
27
12
13
1
10
11
9
2
14
14
6
17
11
16
15
7
8
14
14
26
B
26
26
13
B
3
2°
26
10°
5

Fig. 6

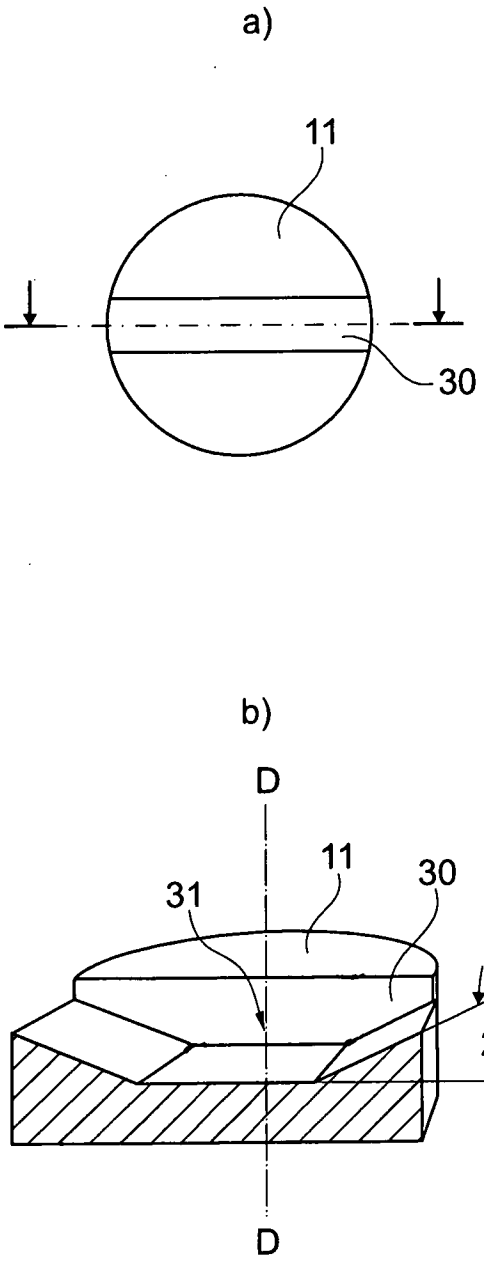


Fig. 7

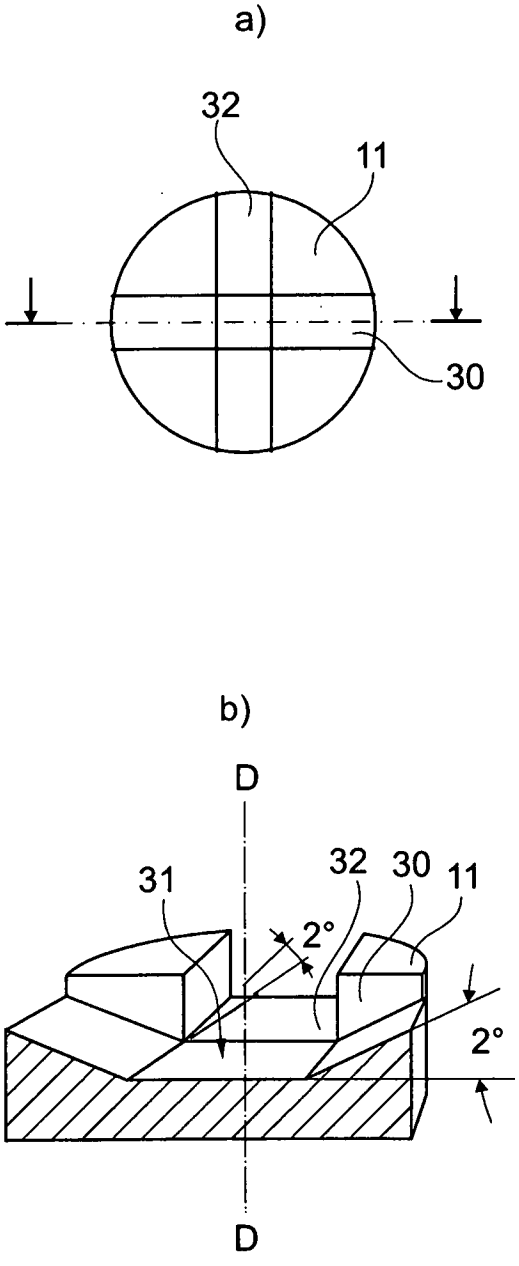


Fig. 8