(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 705 716 A2

(51) Int. Cl.: B24B 27/00 (2006.01)
E21D 11/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 02006/12

(22) Anmeldedatum: 15.10.2012

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.05.2013

(30) Priorität: 03.11.2011 AT A 1626/2011

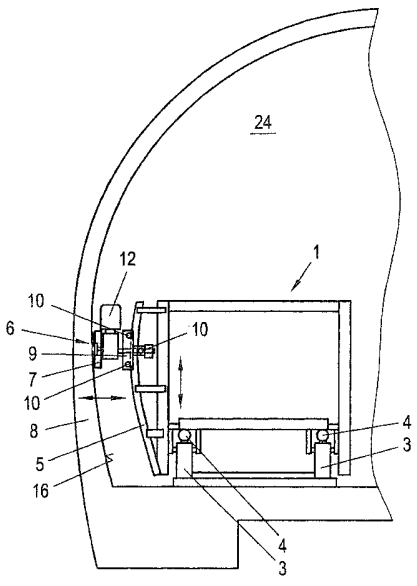
(71) Anmelder:
H. Junger Baugesellschaft m.b.H., Trautenfelserstrasse 76
8952 Irdning (AT)

(72) Erfinder:
Günter Vogl, 8952 Irdning (AT)

(74) Vertreter:
Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG,
Kappelestrasse 15
9492 Eschen (LI)

(54) Vorrichtung zum Schleifen einer Tunnelauskleidung.

(57) Um die Innenfläche von Tunneln (24) im Bereich der Ulme zu schleifen, ist eine Schleifvorrichtung vorgesehen, die einen Wagen (1) besitzt, der auf Schienen (4) in Tunnel-Längsrichtung verfahrbar ist. Am Wagen (1) ist eine Schleifeinheit (6) montiert, die vertikal entlang von Führungen (5), die parallel zur Krümmung der Innenfläche (16) des Tunnels (24) gekrümmt sind, verfahrbar ist. Der Schleifkopf (7) der Schleifeinheit (6) besitzt Schleifteller, die entlang einer kreisförmigen Bahn bewegt werden, wobei die Schleifteller zusätzlich um ihre Achse drehangetrieben sind. Zum Unterstützen der Schleifarbeit ist eine Düsenanordnung vorgesehen, mit der Wasser auf die zu schleifende Innenfläche des Tunnels (24) aufgebracht werden kann. Der Anpressdruck der Schleifteller an die Tunneloberfläche (16) kann auf den jeweils gewünschten Wert eingestellt werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schleifen einer Tunnelauskleidung mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

[0002] Insbesondere in Strassentunneln sind dunkle Wände häufige Ursache von Unfällen. Es ist daher schon versucht worden, Tunnel mit einem hellen Tunnelanstrich zu versehen, der aber in relativ kurzen Zeitabständen {etwa alle zehn Jahre) aufwändig erneuert werden muss. Dies bedeutet nicht nur erhebliche Kosten, sondern auch ein Sperren des Tunnels (wenigstens teilweise), ist also insgesamt mit Nachteilen verbunden.

[0003] Um die geforderten Oberflächeneigenschaften, wie Reinigungsfähigkeit, Helligkeit, glatte Oberfläche und Reflexion/Glanzgrad der Innenseite von Tunneln, Unterflurtrassen, Strassenunterführungen und Galerien zu erreichen, werden hauptsächlich Anstriche bzw. Beschichtungssysteme eingesetzt. Als Tunnelanstriche werden überwiegend Zweikomponenten-Epoxidharze eingesetzt, die mit einer Mindestschichtdicke von 200 µm aufgetragen werden sollen.

[0004] Es ist daher auch schon vorgeschlagen worden, Tunneloberflächen mit Hilfe eines Spritzmörtels zu verkleiden und diesen dann durch Schleifen so zu gestalten, dass die erforderlichen Eigenschaften der Tunneloberflächen erzielt werden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung eingangs genannter Gattung zur Verfügung zu stellen, mit der die Tunneloberfläche, insbesondere im Bereich der Ulme, mit den gewünschten/geforderten Ergebnissen geschliffen werden können.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung, welche die Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

[0007] Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Da bei der erfindungsgemässen Vorrichtung ein Schleifkopf einer Schleifeinheit verwendet wird, der beispielsweise mit Tellerschleifscheiben ausgestattet ist und der, z.B. auf Führungen, sowohl in Längsrichtung des Tunnels als auch quer dazu verfahrbar ist, wird das gewünschte Ergebnis des Schleifens der Tunneloberfläche erreicht.

[0009] Wenn in dieser Beschreibung der Begriff «Tunnel» verwendet wird, ist damit jede Art von Tunnel, Fussgänger-, Strassen-, Eisenbahntunnel, offene und geschlossene Unterflurtrassen, Strassenunterführungen und Galerien, ganz allgemein begeh- und befahrbare Untertag-Bauwerke, gemeint.

[0010] Mit Hilfe der erfindungsgemässen Vorrichtung kann gegebenenfalls auch nach mehreren Durchgängen (mehrere Schleifvorgänge) auch ohne vorheriges Glätten eines auf die Tunnelinnenfläche aufgebrachten Spritzmörtels eine gleichmässig glatte Oberfläche des Tunnels erzielt werden. So kann, insbesondere wenn ein «weisser» Spritzmörtel verwendet wird, ohne Nachbehandlung, insbesondere ohne Tunnelanstrich, eine, für die Tunnelsicherheit vorteilhafte, helle Tunneloberfläche erzielt werden.

[0011] Mit Vorteil kann die erfindungsgemässe Vorrichtung auch zum Behandeln von Tunneloberflächen eingesetzt werden, wenn diese im Lauf der Zeit nachgedunkelt sind, weil sich auf ihnen Schmutzpartikel und Ähnliches festgesetzt haben.

[0012] Von Vorteil kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass der Schleifkopf mehrere Schleifteller aufweist, die jeweils um eine zur Tunneloberfläche senkrechte Achse drehangetrieben sind. Die Schleifköpfe können an einem Ring vorgesehen sein, der seinerseits um eine zur Tunneloberfläche senkrechte Achse drehangetrieben ist.

[0013] Die Schleifteller sind in einer vorteilhaften Ausführungsform in Richtung ihrer Drehachsen federnd nachgiebig gelagert.

[0014] Die Anordnung der Schleifköpfe an einem Ring erlaubt es in vorteilhafter Weise, eine den Schleifvorgang vorteilhaft unterstützende Flüssigkeit aufzubringen, wobei eine Düse im Inneren des Ringes vorgesehen sein kann.

[0015] Die Düse für das Aufbringen von Flüssigkeit zum Unterstützen des Schleifvorganges kann als Mehrfachdüse ausgebildet sein, um alle Schleifköpfe, die am Ring vorgesehen sind, gleichmässig mit Flüssigkeit zu versorgen.

[0016] Die Führung für den erfindungsgemäss vorgesehenen Schleifkopf der Vorrichtung umfasst eine Führung, die quer zur Tunnnel-Längsrichtung ausgerichtet ist, wobei diese Führung insbesondere an die Krümmung der Tunneloberfläche, insbesondere im Bereich der Ulme des Tunnels, angepasst ist.

[0017] Die Führungen für die Schleifeinheit der erfindungsgemässen Vorrichtung umfassen vorzugsweise auch eine Führung in Längsrichtung des Tunnels. Dabei kann diese Führung mit beispielsweise zwei Schienen ausgebildet sein (gegebenenfalls als Mehrfachschiene), an welcher die Schleifeinheit mit dem Schleifkopf der Vorrichtung in Tunnel-Längsrichtung verfahrbar ist.

[0018] Der Antrieb der Schleifteller der erfindungsgemässen Schleifvorrichtung kann mit Hilfe eines Planetengetriebes erfolgen, was insbesondere vorteilhaft ist, wenn die Schleifköpfe an einem Ring gelagert sind.

[0019] Insbesondere sind die Schleifteller der erfindungsgemässen Vorrichtung schwenkbar gelagert, damit sie sich der Oberflächenkrümmung der Tunnelinnenseite (gewölbte Innenschale des Tunnels, insbesondere im Bereich der Ulme) gut anpassen können und eine glatte und riefenfreie Fläche durch Schleifen herstellbar ist.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Schleifkopf auf einem auf Schienen verfahrbaren Schleifwagen angeordnet, wobei die Schienen parallel zur Tunnelachse ausgerichtet sind.

[0021] Alternativ kann der Schleifwagen mit Hilfe von Kettenfahrwerken, insbesondere vier einzeln in der Höhe und seitlich steuerbaren Kettenfahrwerken, entlang des Tunnels verfahren werden.

[0022] An dem Wagen sind Antriebsmotoren vorgesehen, die einerseits für die Bewegung des Schleifwagens in Tunnel-Längsrichtung (Verfahren des Schleifwagens auf den Schienen) und für die Auf- und Abbewegung des Schleifkopfes, vorzugsweise parallel zur Krümmung der Tunneloberfläche, insbesondere im Bereich der Ulme des Tunnels, sorgen.

[0023] Zusätzlich sind Antriebe vorgesehen, die den Schleifkopf an die Tunneloberfläche andrücken und die Neigung des Schleifkopfes zur Ulme hin nachsteuern.

[0024] Der Schleifkopf bewegt sich auf und ab und gleichzeitig parallel zur Tunnelulme, was eine insbesondere gleichzeitige und fliessende, ohne Stillstand am Umschwenkpunkt ausgeführte Bewegung des Schleifkopfes erlaubt.

[0025] Der Antrieb der insbesondere drei Schleifköpfe in Form von Schleifscheiben oder Schleiftellern erfolgt mit Hilfe eines Antriebszahnrades, das mit drei Planetenzahnrädern kämmt, die mit einer beweglichen/anpassbaren Trägerwelle mit dem Schleifteller verbunden sind. So ergibt sich eine Drehbewegung des Schleifkopfes mit einer Bewegung der Schleifteller in einer Kreisbahn und zusätzlich eine Drehbewegung der Schleifteller selbst um ihre Achsen.

[0026] Die Schleifteller sind insbesondere Diamantschleifteller.

[0027] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispieles anhand der Zeichnungen.

[0028] Es zeigt:

Fig. 1 die Anordnung einer erfindungsgemässen Vorrichtung in einem Tunnel, der nur teilweise dargestellt ist,

Fig. 2 in Schrägansicht eine erfindungsgemässe Vorrichtung mit einem Schleifkopf,

Fig. 3 den Schleifkopf in mehr Einzelheiten,

Fig. 4 eine Einzelheit des Schleifkopfes mit diesem zugeordneter Düse für das Einbringen von Flüssigkeit und

Fig. 5 den Schleifkopf vom Schleifwagen aus gesehen.

[0029] Wie insbesondere aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung einen Wagen 1 («Schleifwagen»), der im gezeigten Ausführungsbeispiel auf Schienen 2 über Rollen 3 verfahrbar ist. Dabei sind die Schienen 2, entlang welcher der Wagen 1 verfahrbar ist, parallel zur Längsachse des Tunnels 24 ausgerichtet.

[0030] An dem Wagen 1 ist eine Vertikalführung 5 vorgesehen, entlang welcher eine Schleifeinheit 6 mit einem Schleifkopf 7 auf und ab verfahrbar ist. Die Führung 5 für die Vertikalbewegung der Schleifeinheit 6 mit dem Schleifkopf 7 ist gekrümmt ausgebildet und wenigstens annähernd parallel zur Oberfläche des Tunnels 24 in dem Bereich, in dem die Oberfläche des Tunnels 24 geschliffen werden soll. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist die erfindungsgemässe Vorrichtung insbesondere vorgesehen, um die Ulme 8 eines Tunnels 24 zu schleifen. Die Schleifeinheit 6 mit dem Schleifkopf 7 könnte beispielsweise aber auch dadurch der Krümmung der Ulme 8 nachgeführt werden, dass eine gerade Führung verwendet wird und die gekrümmte Oberflächengeometrie über Messsonden erfasst wird und über eine Steuerung die Positionierung der Schleifeinheit 6 bzw. des Schleifkopfes 7 mit Bezug zur gekrümmten Oberfläche erfolgt.

[0031] Die Schleifeinheit 6 umfasst einen Schlitten 9, der über Rollen 10 an den gekrümmten oder geraden Vertikalführungen 5 mit Hilfe eines Antriebes 17 mittels Ketten 11 (Fig. 2), Zahnstangen oder Ähnlichem auf und ab verfahrbar ist.

[0032] An dem Schlitten 9 ist um eine im Wesentlichen horizontale Achse verschwenkbar der Schleifkopf 7 mit seinem Antrieb 12 montiert.

[0033] Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der Schleifkopf 7 drei Schleifteller 13, die jeweils mit Diamantschleifstücken bestückt sind, und zwischen diesen angeordnet eine Düsenanordnung 14 mit mehreren (im Ausführungsbeispiel drei) Düsen 15.

[0034] Für das Drehen des Schleifkopfes 7 mit seinen drei Schleiftellern 13 ist ein Antriebsmotor 12 vorgesehen, wobei ein Planetengetriebe vorgesehen ist, das einerseits den Schleifkopf 7 um eine zur Tunneloberfläche 16 im Wesentlichen normal stehende Achse in Drehung versetzt und andererseits jeden der Schleifteller 13 ebenfalls um eine zur Tunneloberfläche 16 im Wesentlichen normale Achse in Drehung versetzt.

[0035] Für das Heben und Senken des Schlittens 9 mit dem Schleifkopf 7, die gemeinsam die Schleifeinheit 6 bilden, ist am Schleifwagen 1 oben ein Antriebsmotor 17 vorgesehen, der die Ketten 11 oder dergleichen je nach der gewünschten Richtung in Bewegung versetzt.

[0036] Für das Beschicken der Düsenanordnung 14 mit Flüssigkeit ist am Wagen ein Vorratstank 18 vorgesehen.

[0037] Im Ausführungsbeispiel ist der Schleifkopf 7 an seinem Schlitten 9 um eine im Wesentlichen horizontale Achse 23 (Fig. 3) frei schwenkbar gelagert, wobei, wie aus Fig. 5 ersichtlich, zwischen dem Schleifkopf 7 und dem Schlitten 9

ein Dämpfungselement 19 (öldämpfer) montiert ist, um unerwünschte Schwingungen des Schleifkopfes 7 gegenüber dem Schlitten 9 zu vermeiden.

[0038] Der Schleifkopf 7 ist gegenüber dem Schlitten 9 zusätzlich in einer Richtung normal zur Tunneloberfläche 16, die geschliffen werden soll, verstellbar, um den Anpressdruck der Schleifteller 13 des Schleifkopfes 7 an die Tunneloberfläche 16 auf den jeweils gewünschten und für das Erzielen des gewünschten Erfolges der Schleifarbeit geeigneten Wert einstellen zu können. Für diesen Quervorschub ist ein hydraulischer oder pneumatischer Schub/Zug-Zylinder vorgesehen.

[0039] Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden.

[0040] Um die Innenfläche von Tunneln 24 im Bereich der Ulme zu schleifen, ist eine Schleifvorrichtung vorgesehen, die einen Wagen 1 besitzt, der auf Schienen 4 in Tunnel-Längsrichtung verfahrbar ist. Am Wagen 1 ist eine Schleifeinheit 6 montiert, die vertikal entlang von Führungen 5, die parallel zur Krümmung der Innenfläche 16 des Tunnels 24 gekrümmt sind, verfahrbar ist. Der Schleifkopf 7 der Schleifeinheit 6 besitzt Schleifteller 13, die entlang einer kreisförmigen Bahn bewegt werden, wobei die Schleifteller 13 zusätzlich um ihre Achse drehangetrieben sind. Zum Unterstützen der Schleifarbeit ist eine Düsenanordnung 14 vorgesehen, mit der Wasser auf die zu schleifende Innenfläche des Tunnels 24 aufgebracht werden kann. Der Anpressdruck der Schleifteller 13 an die Tunneloberfläche 16 kann auf den jeweils gewünschten Wert eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schleifen der Innenfläche (16) von Tunneln (24), gekennzeichnet durch einen in Tunnel-Längsrichtung verfahrbaren Wagen (1), an dem quer zur Tunnel-Längsrichtung verstellbar eine Schleifeinheit (6) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verfahren des Wagens (1) Schienen vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verfahren des Wagens (1) in Tunnel-Längsrichtung dieser mit einem Fahrwerk, insbesondere einem Raupenfahrwerk, ausgestattet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifeinheit (6) am Wagen (1) über wenigstens zwei Führungsschienen (5) vertikal verfahrbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschienen (5) parallel zur Krümmung der Tunnelinnenfläche, insbesondere im Bereich der Ulme (8) des Tunnels (24) gekrümmt sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifeinheit (6) einen Schleifkopf (7) aufweist, der an einem Schlitten (9) der Schleifeinheit (6) verschwenkbar gelagert ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifeinheit (6) oder wenigstens der Schleifkopf (7) derselben guer zur Innenfläche (16) des Tunnels (24) verstellbar ist, um den Anpressdruck auf den gewünschten Wert einzustellen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifkopf (7) mehrere Schleifteller (13) umfasst.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifteller (13) des Schleifkopfes (7) entlang einer kreisförmigen Bahn beweglich sind und dass zum Bewegen der Schleifkopfe (13) entlang der kreisförmigen Bahn ein Antrieb (12) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifteller (13) um ihre Achsen drehangetrieben sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb für das Bewegen der Schleifteller (13) entlang einer kreisförmigen Bahn und zum Drehen der Schleifteller (13) um ihre Achsen ein Planetengetriebe ist, dem ein gemeinsamer Antriebsmotor (12) zugeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifteller (13) mit Diamantschleifkörpern bestückt sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schleifkopf (7) eine Düsenanordnung (14) zum Auftragen von Flüssigkeit auf die zu schleifende Oberfläche (16) des Tunnels (24) zugeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenanordnung (14) mehrere Düsen (15) aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahl der Düsen (15) mit der Zahl der Schleifteller (13) am Schleifkopf (7) identisch ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb (11, 17) vorgesehen ist, mit welchem die Schleifeinheit (6) entlang der Führungen (5) auf und ab verstellbar ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (11, 17) langgestreckte Zugglieder (11), insbesondere Rollenketten, und wenigstens einen Antriebsmotor (17) aufweist.

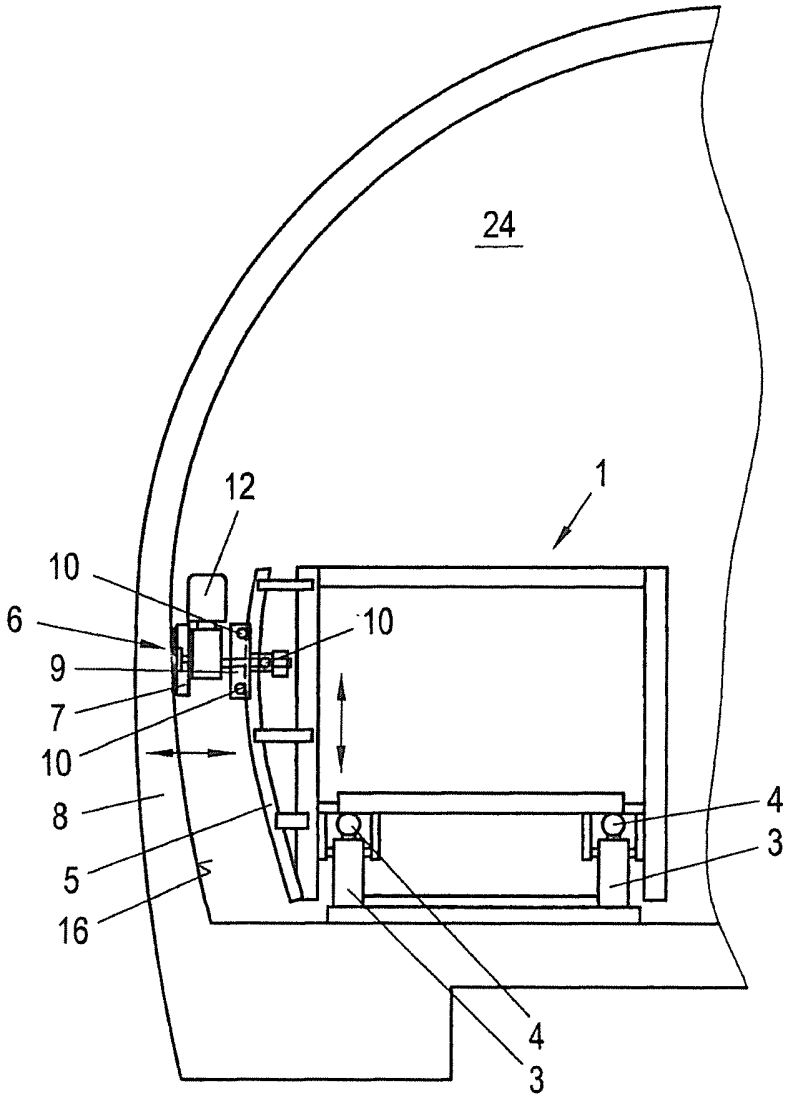


Fig. 1

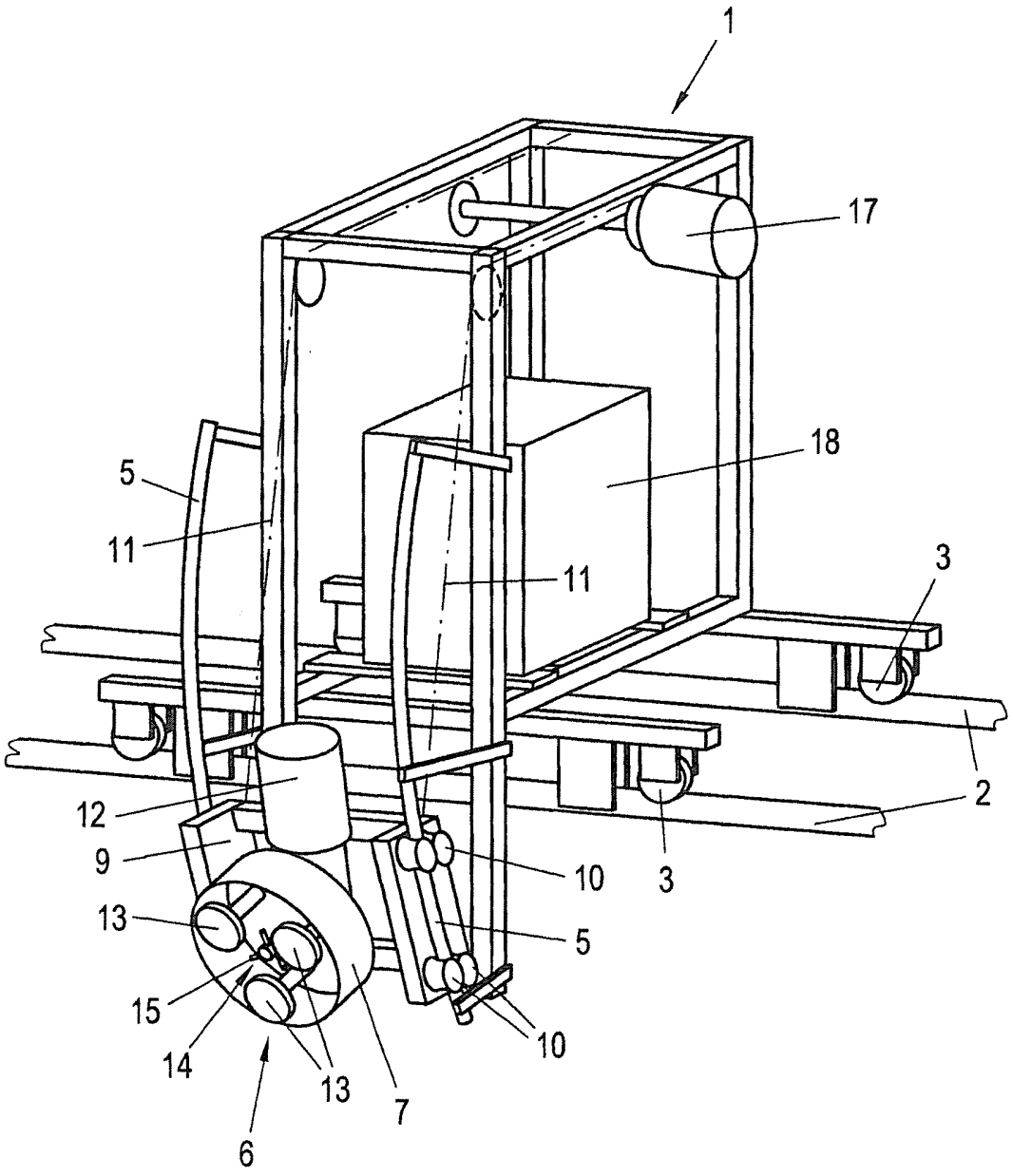


Fig. 2

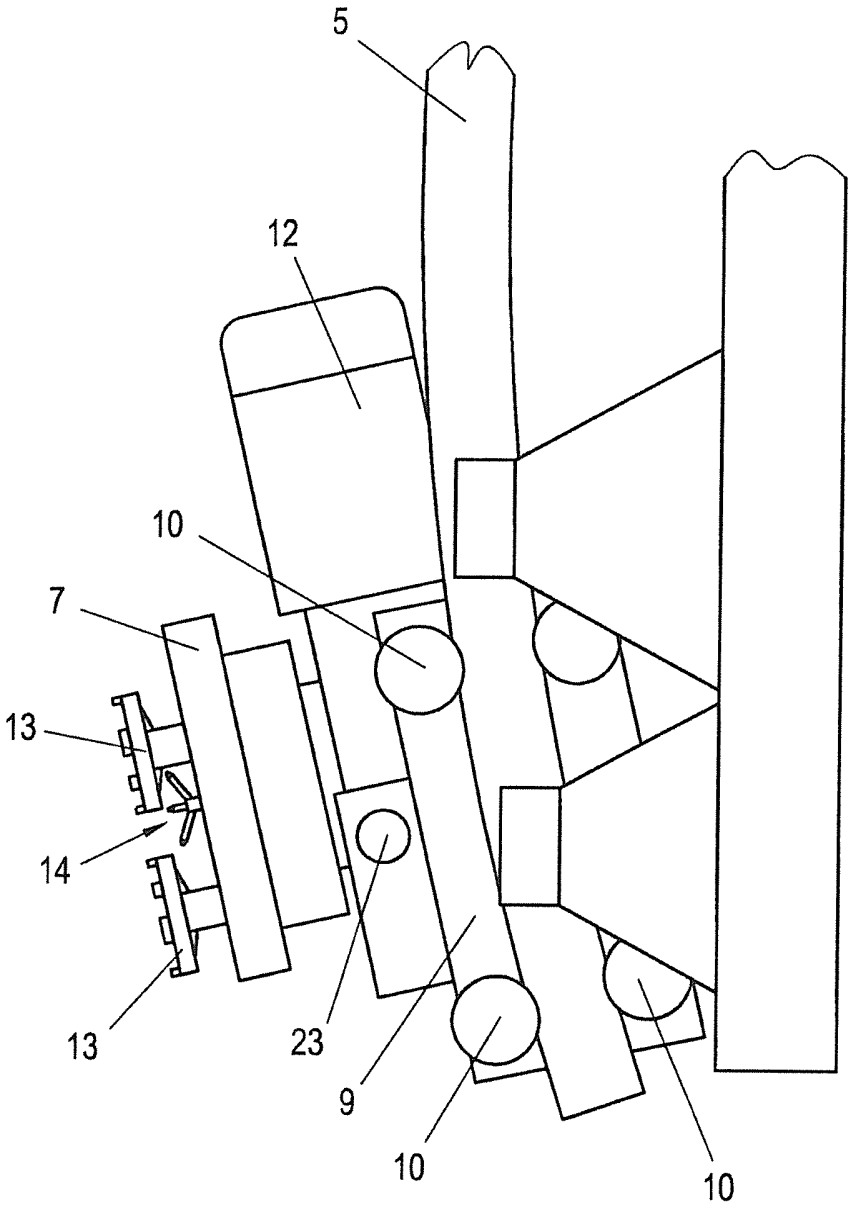


Fig. 3

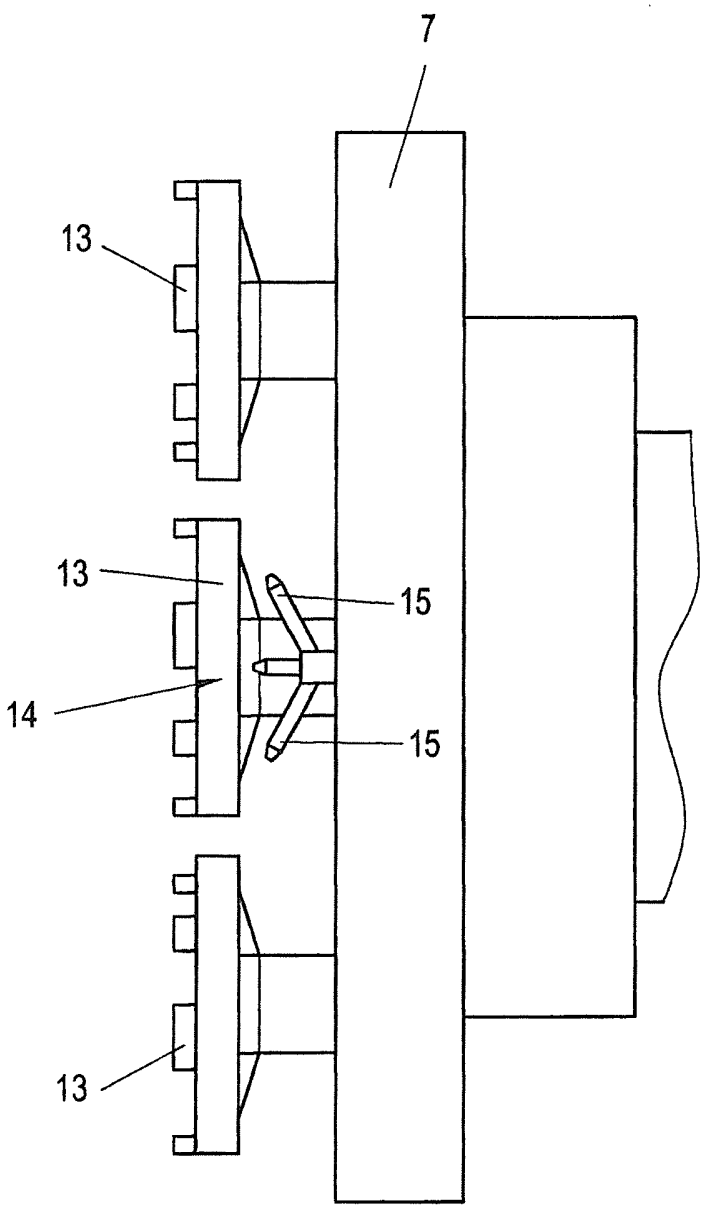


Fig. 4

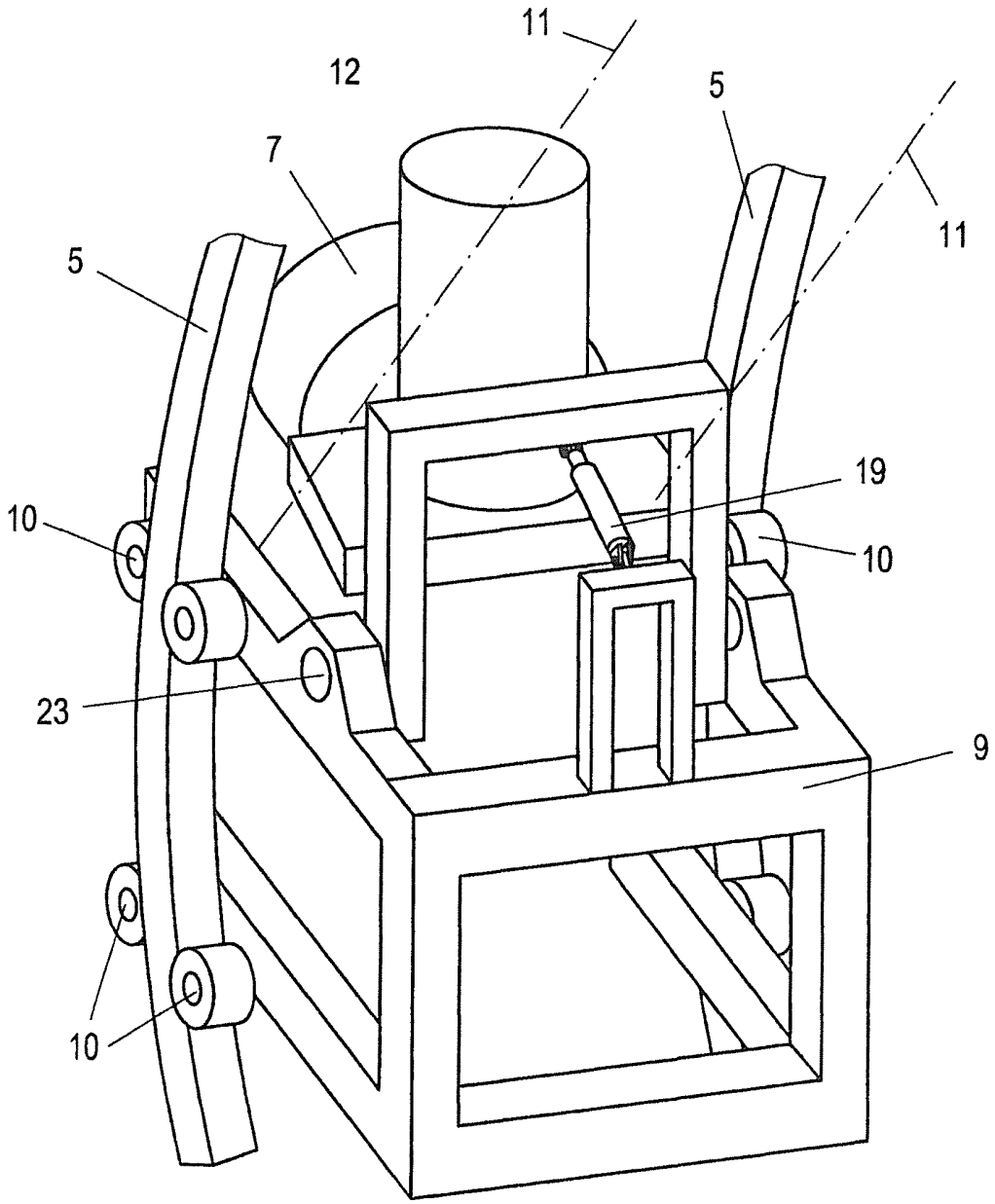


Fig. 5