(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 746 065 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2007 Patentblatt 2007/04

(51) Int Cl.:
B66F 7/02 *(2006.01)* ***B66F 7/28*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05015921.9**

(22) Anmeldetag: **22.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **EISENMANN Anlagenbau GmbH & Co. KG**
71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder: **Robbin, Jörg**
72119 Ammerbuch (DE)

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich et al**
Ostertag & Partner
Patentanwälte
Epplestr. 14
70597 Stuttgart (DE)

(54) **Oberflächenbehandlungsanlage mit einer Hubstation, und Hubstation mit nichtzylindrischen Führungsrollen**

(57) Eine Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere zur Behandlung von Fahrzeugkarosserien, umfaßt eine Hubstation (24, 25) zum vertikalen Umsetzen eines Gegenstands (12). Die Hubstation hat eine ortsfeste Tragstruktur (34) mit zwei vertikalen Führungsständern (26, 28) sowie einen Hubschlitten (40), der sich über zumindest an zwei Punkten an den Führungsständern (26, 28) anliegenden Führungsrollen (64, 66, 68, 70) an der Tragstruktur (34) abstützt. Ferner weist die Hubstation einen an dem Hubschlitten (40) befestigten Lastarm (54) zur Aufnahme des Gegenstands (12) auf. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß mindestens eine Führungsrolle (64, 66, 68, 70; 64a; 64b; 64c; 64d, 66d) zur Erzielung einer von einer Radialrichtung abweichenden Führungsrichtung eine nichtzylindrische Form hat. Dies ermöglicht eine vertikale Führung des Hubschlittens (40) mit weniger Führungsrollen.

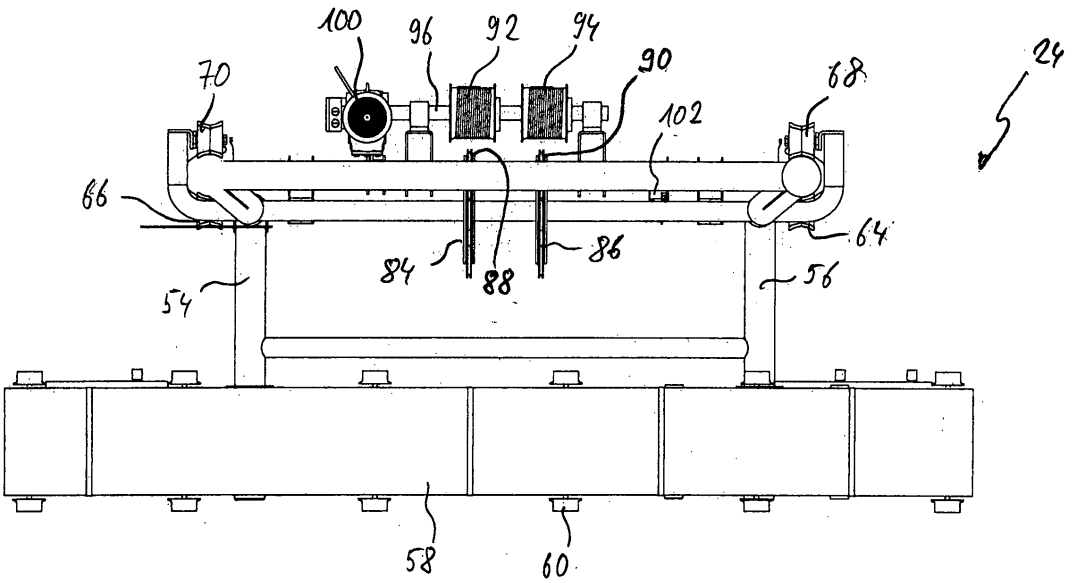

Fig. 5

EP 1 746 065 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere zur Behandlung von Fahrzeugkarosserien, mit einer Hubstation zum vertikalen Umsetzen eines Gegenstands, wobei die Hubstation umfaßt:

a) eine ortsfeste Tragstruktur mit zwei vertikalen Führungsständern,

b) einen Hubschlitten, der sich über zumindest an zwei Punkten an den Führungsständern anliegenden Führungsrollen an der Tragstruktur abstützt, und

c) einem an dem Hubschlitten befestigten Lastarm zur Aufnahme des Gegenstands.

[0002] Derartige Oberflächenbehandlungsanlagen, wie sie durch Benutzung im Stand der Technik bekannt sind, dienen dazu, Oberflächen von Gegenständen auf unterschiedliche Weise, z.B. durch Aufbringen von Lacken und anderen Beschichtungen, zu behandeln. Häufig enthalten derartige Anlagen mehrere einzelne Behandlungsstationen für unterschiedliche Behandlungsschritte, z.B. Vorbereiten, Lackieren und Trocknen. Die zu behandelnden Gegenstände, bei denen es sich beispielsweise um Kraftfahrzeugkarosserien oder andere Blechteile handeln kann, werden zu diesem Zweck mit Hilfe eines Fördersystems von Behandlungsstation zu Behandlungsstation gefördert.

[0003] Zur Oberflächenbehandlungsanlage werden hier auch solche Bereiche zwischen und nach den Behandlungsstationen gezählt, in denen die zu behandelnden Gegenstände lediglich gefördert, zwischengelagert oder sortiert werden. Die Förderung, Zwischenlagerung und Sortierung der zu behandelnden Gegenstände erfolgt häufig in mehreren Ebenen übereinander. In diesen Fällen besteht die Notwendigkeit, die Gegenstände zwischen unterschiedlichen Ebenen vertikal umzusetzen.

[0004] Eine vertikale Umsetzung ist auch dann erforderlich, wenn einzelne Stationen der Oberflächenbehandlungsanlage aus bestimmten Gründen relativ zu anderen Stationen in anderen Ebenen angeordnet sind. Sollen die Gegenstände in einer Station beispielsweise mit Gasen behandelt werden, die schwerer sind als eine umgebene Atmosphäre, so wird eine solche Behandlung häufig in einem abgesenkten Bereich, zum Beispiel einer Art Wanne, durchgeführt, damit möglichst wenig Gase über Eintritts- und Austrittsöffnungen des Bereichs entweichen. Bei einer Behandlung mit leichteren Gasen oder mit Heißluft ist es hingegen aus den gleichen Gründen günstiger, den Behandlungsbereich höher anzuordnen.

[0005] Im Stand der Technik bekannte Hubstationen, die zum vertikalen Umsetzen von Gegenständen in Oberflächenbehandlungsanlagen vorgesehen sind, haben einen Hubschlitten, der mit Hilfe von zylindrischen Führungsrollen in vertikaler Richtung (Hubrichtung) geführt ist. Dies bedeutet, daß sich der Hubschlitten lediglich in der Vertikalrichtung bewegen kann, in den Richtungen senkrecht hierzu hingegen an einer Tragstruktur festgelegt ist. Die Tragstrukturen der bekannten Hubstationen enthalten zu diesem Zweck vertikale Führungsständer mit rechteckigem Querschnitt, an denen die Führungsrollen des Hubschlittens anliegen. An jedem Führungsständer liegen dabei insgesamt vier Führungsrollen an, nämlich in einer oberen Vertikalposition des Hubschlittens eine hintere und eine seitliche Führungsrolle und in einer unteren Vertikalposition eine vordere und eine seitliche Führungsrolle.

[0006] An derartige Hubstationen werden sehr hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit gestellt. Dies hängt damit zusammen, daß die Gegenstände hintereinander durch die einzelnen Behandlungsstationen gefördert werden. Ein Ausfall einer einzigen Hubstation zieht deswegen im allgemeinen den Stillstand der gesamten Oberflächenbehandlungsanlage nach sich. Ferner müssen Hubstationen so ausgelegt sein, daß Verschmutzungen der zu behandelnden Oberflächen vermieden werden. Ausgehen können derartige Verschmutzungen beispielsweise von Schmiermitteln, die zur Schmierung beweglicher Teile der Hubstation verwendet werden.

[0007] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, eine Oberflächenbehandlungsanlage mit einer Hubstation anzugeben, die einfach aufgebaut und wartungsarm ist.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Oberflächenbehandlungsanlage der eingangs genannten Art dadurch, daß mindestens eine Führungsrolle zur Erzielung einer von einer Radialrichtung abweichenden Führungsrichtung eine nichtzylindrische Form hat. Als Radialrichtung wird hierbei die Richtung senkrecht zur Drehachse der Führungsrollen bezeichnet.

[0009] Die Verwendung nicht zylindrischer Führungsrollen hat den Vorteil, daß sich eine Führung des Hubschlittens an der Tragstruktur mit weniger Führungsrollen erzielen läßt, als dies bislang im Stand der Technik bekannt war. Während bei den bekannten Hubstationen eine Führung in zwei unterschiedlichen Richtungen stets auch zwei Führungsrollen erforderte, läßt sich mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Führungsrollen die gleiche Wirkung mit lediglich einer Führungsrolle erzielen. Die Gesamtzahl der erforderlichen Führungsrollen kann auf diese Weise verringert und u.U. sogar halbiert werden. Entsprechend geringer sind das Gewicht und die Komplexität des Hubschlittens, was sich günstig auf die Herstellungskosten und den Wartungsaufwand auswirkt.

[0010] Ganz allgemein kann die Form der mindestens einen Führungsrolle durch Rotation einer gekrümmten Radi-

alkontur um eine Drehachse der mindestens einen Führungsrolle beschrieben werden. Diese Radialkontur kann beispielsweise kreisbogenförmig, parabelförmig, hyperbolisch oder auch durch jede beliebige andere gekrümmte Kurve festgelegt sein.

[0011] Wenn die mindestens eine Führungsrolle entlang einer Linie an dem Führungsständer anliegen soll, so muß dessen Querschnitt - oder genauer gesagt dessen Abschnitt, der der Führungsrolle zugewandt ist - im wesentlichen die gleiche Form wie die Radialkontur haben. Genügt es hingegen, daß die mindestens eine Führungsrolle im Bereich von mindestens zwei Punkten an dem Führungsständer anliegt, so kann der Querschnitt und die Radialkontur auch unterschiedlich geformt sein.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Querschnitt des Führungsständers, an dem die mindestens eine Führungsrolle anliegt, kreisförmig ist. Führungsständer mit kreisförmigen Querschnitt können preisgünstig aus Stahlrohren gefertigt werden und haben ferner den Vorteil, daß sich verbindungssteife Konstruktionen mit relativ geringem Materialeinsatz erzielen lassen. Die gesamte Tragstruktur kann dadurch insgesamt wesentlich schlanker und ggf. mit weniger Versteifungselementen realisiert werden, als dies etwa bei Verwendung von Rechteckprofilen möglich ist. Die Verwendung von Rundrohren hat ferner den Vorteil, daß sich Schmutz weniger leicht ablagert und außerdem einfacher entfernen läßt.

[0013] Führungsrollen mit nicht zylindrischer Form müssen allerdings nicht zwangsläufig eine gekrümmte Radialkontur haben. So läßt sich beispielsweise mit einer Führungsrolle, die mindestens einen konischen Abschnitt hat, ebenfalls eine von einer Radialrichtung abweichende Führungsrichtung erzielen. Möglich ist ferner die Verwendung von Führungsrollen, die einen zylindrischen Abschnitt haben, an den sich eine Art Spurkranz anschließt, der konisch, aber auch nichtkonisch sein kann.

[0014] Um eine optimale Lastverteilung zu erhalten, ist es zweckmäßig, wenn zwei Führungsrollen an der dem Hubschlitten zugewandten Seiten der Führungsständer und zwei Führungsrollen an der dem Hubschlitten abgewandten Seite die Führungsständer anliegen. Die Führungsrollen, die an der dem Hubschlitten zugewandten Seite der Führungsständer anliegen, sollten dann unterhalb der Führungsrollen angeordnet sein, die an der dem Hubschlitten abgewandten Seite der Führungsständer anliegen.

[0015] Durch Verwendung von gleitgelagerten Führungsrollen ist eine weitere Verringerung des Wartungsaufwands möglich. Darüber hinaus haben gleitgelagerte Führungsrollen den Vorteil, daß von ihnen kaum Schmiermittelspritzer ausgehen können. Daher können ansonsten erforderliche aufwendige Schutz- und Reinigungsmaßnahmen ggf. entfallen.

[0016] Die mindestens eine Führungsrolle kann eine an dem Führungsständer anliegende Rollfläche haben, die aus einem Kunststoff gefertigt ist. Vorteilhaft ist dies insbesondere im Hinblick auf ein niedriges Gewicht des Hubschlittens.

[0017] Der Hubschlitten kann auf unterschiedlichste Weise angetrieben werden. In Betracht kommt beispielsweise ein Zahnstangen- oder Hydraulikantrieb.

[0018] Besonders einfach und wartungsarm ist allerdings ein Antrieb mit Hilfe eines Zugmittels zum Anheben und Absenken des Hubschlittens, das den Hubschlitten mit einem Antriebsmotor verbindet. Da es im allgemeinen ungünstig ist, den Antriebsmotor am oberen Ende der Hubstation anzuordnen, kann das Zugmittel über eine am oberen Ende der Hubstation angeordnete Umlenkrolle geführt sein. Der Antriebsmotor läßt sich dann weiter unten und insbesondere in der Nähe des unteren Endes der Hubstation anordnen. Dies ist insofern vorteilhaft, weil der Antriebsmotor dann besser für Wartungsarbeiten zugänglich ist.

[0019] Als Zugmittel kommen beispielsweise Ketten aus Stahl oder Kunststoff oder Bänder aus Textilien, Kunststoffen oder Stahl in Betracht. Besonders bevorzugt ist allerdings die Verwendung eines Seils oder eines Bandes als Zugmittel, da diese Zugmittel ein geringes Eigengewicht haben und keine Schmierung erfordern. Insbesondere Stahlketten haben nämlich häufig die Eigenschaft, daß Schmiermittel sich während der Bewegung der Kette als Spritzer lösen und die zu behandelnden Gegenstände verunreinigen. Die Verwendung von Zugmitteln hat außerdem den Vorteil, daß sich damit auf einfache Weise ein Flaschenzug realisieren läßt, der die zum Anheben des Hubschlittens erforderliche Kraft verringert.

[0020] Falls der Antriebsmotor nicht in unmittelbarer Nähe der Hubstation, sondern entfernt davon angeordnet sein soll, so kann dieser von den Führungsständern durch eine Wand getrennt sein. Die Wand ist dann mit Öffnungen zu versehen, durch die hindurch das Zugmittel durch die Schutzwand geführt wird. Zwischen den Führungsständern und den Öffnungen in der Schutzwand kann sich in diesem Fall eine Umlenkrolle befinden, die das Zugmittel umlenkt.

[0021] Zur Bestimmung der Höhe des Hubschlittens relativ zu einem Bezugspunkt kann z.B. ein Inkrementalgeber vorgesehen sein. Der Bezugspunkt kann dabei beispielsweise durch die Ebene eines vor- oder nachgelagerten Fördersystems vorgegeben sein. Besonders bevorzugt als Höhenmeßeinrichtung ist allerdings die Verwendung eines an sich bekannten Seilzuggebers, der ausgehend von dem Bezugspunkt eine hochgenaue Absolutwertmessung ermöglicht. Ein Seilzuggeber hat u.a. den Vorteil, daß die Seiltrommeln mit dem dazugehörigen Drehwinkelgeber auch weiter entfernt, z.B. durch eine Schutzwand von der Tragstruktur getrennt, angeordnet sein kann. Der Seilzuggeber kann mit einem ortsfesten Referenzpunktschalter zusammenarbeiten, der einen Abgleich der von dem Seilzuggeber ermittelten Höheninformationen mit der Referenzhöhe ermöglicht, auf der der Referenzpunktschalter angeordnet ist.

[0022] An dem oberen Ende der Hubstation kann außerdem mindestens ein mechanischer Endabschalter befestigt sein, der den Antriebsmotor abschaltet, sobald der Hubschlitten den oberen Totpunkt erreicht hat.

[0023] Die Tragstruktur kann in der Nähe des oberen Endes der Hubstation mit einer ortsfesten Stützanordnung, bei der es sich z.B. um einen Stahlbau oder eine Gebäudewand handeln kann, verbunden sein. Alternativ hierzu ist es ferner möglich, die Führungsständer mit einem horizontalen Fuß zu verbinden, was auch den Fall einschließt, daß die Führungsständer einstückig mit einem solchen Fuß ausgebildet sind. Der Fuß ist an einem Gebäudeboden befestigbar und erstreckt sich zumindest auch in Richtung des Lastarms. Auf diese Weise kann die Hubstation unabhängig von den lokalen Gegebenheiten eines umgebenden Gebäudes oder einer anderen ortsfesten Stützanordnung sicher verankert werden.

[0024] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen. Darin zeigen:

Figur 1	eine schematische Seitenansicht eines Teils einer erfindungsgemäßen Lackieranlage für Kraftfahrzeugkarosserien;
Figur 2	eine Seitenansicht einer Hubstation, die Teil der in der Figur 1 gezeigten Lackieranlage ist, wobei sich ein Lastarm der Hubvorrichtung in der unteren Hubstellung befindet;
Figur 3	die in der Figur 2 gezeigte Seitenansicht der Hubstation, wobei sich der Lastarm in der oberen Hubstellung befindet;
Figur 4	eine Rückansicht der in den Figuren 2 gezeigten Hubstation (ohne Fahrzeugkarosserie);
Figur 5	eine Draufsicht auf die in der Figur 2 gezeigte Hubstation (ohne Fahrzeugkarosserie);
Figuren 6a bis 6e	unterschiedliche Ausgestaltungen von Führungsrollen und Führungsständerprofilen;
Figur 7	eine Variante der in der Figur 2 gezeigten Hubstation, bei der Führungsständer der Hubstation über einen horizontalen Fuß an einem Gebäudeboden befestigt sind;
Figur 8	eine Draufsicht auf eine weitere Variante der in der Figur 1 gezeigten Hubstation, die einen zusätzlichen redundanten Antriebsmotor aufweist;
Figur 9	noch eine weitere Variante der in der Figur 1 gezeigten Hubstation, bei der eine Antriebseinheit durch eine Wand von den übrigen Teilen der Hubstation getrennt ist.

[0025] In der Figur 1 ist ein Teil einer Lackieranlage für Kraftfahrzeugkarosserien in einem nicht maßstäblichen und stark schematisierten Längsschnitt gezeigt. Bei dem in der Figur 1 gezeigten Teil handelt es sich um einen Trocknungsbereich 10 zur Trocknung von zuvor beschichteten Kraftfahrzeugkarosserien, dem zwei noch näher zu erläuternde Hubstationen vor- bzw. nachgelagert sind.

[0026] Zum Trocknungsbereich 10 gehört ein langgestrecktes Gehäuse 14, auf dessen Boden eine mit 16 angedeutete Fördereinrichtung für die Kraftfahrzeugkarosserien 12 befestigt ist. Bei dieser Fördereinrichtung 16 kann es sich beispielsweise um eine Rollenbahn, einen Kettenförderer oder eine Kombination aus beiden handeln. Zum Trocknungsbereich 10 gehört ferner eine nur schematisch angedeutete Heizeinrichtung 18, die dazu dient, von unten Heißluft in Verteilkanäle einzublasen, welche entlang der Längsseiten des Gehäuses 14 verlaufen. Die mit Lösungsmitteldämpfen angereicherte Heißluft kann über einen Auslaß 20 wieder der Heizeinrichtung 18 zugeleitet werden, von der sie gereinigt, erwärmt und wieder in das Gehäuse 14 zurückgeleitet wird.

[0027] Das Gehäuse 14 ist gegenüber einem Boden 22 eines umgebenden Gebäudes um einige Meter angehoben. Auf diese Weise wird verhindert, daß die von der Heizeinrichtung 18 in das Gehäuse 14 eingeführte Heißluft in größeren Mengen am Eingang und am Ausgang des Gehäuses 14 aus diesem entweicht. Die erhöhte Anordnung des Gehäuses 14 gegenüber dem Boden 22 macht es erforderlich, die Kraftfahrzeugkarosserien 12 anzuheben, bevor sie durch den Trocknungsbereich 10 gefördert werden können. Umgekehrt müssen die Kraftfahrzeugkarosserien 12 am Ausgang des Trocknungsbereichs 10 wieder abgesenkt werden.

[0028] Zum Anheben und Absenken der Kraftfahrzeugkarosserien 12 sind Hubstationen 24 bzw. 25 vorgesehen, deren Einzelheiten im folgenden mit Bezug auf die Figuren 2 bis 5 näher erläutert werden.

[0029] Die Figuren 2 bis 5 zeigen die Hubstation 24 in Seitenansicht in unterschiedlichen Hubstellungen, einer Rückansicht bzw. einer Draufsicht. Die Hubstation 24 weist zwei vertikale Führungsständer 26, 28 auf, die zusammen mit einer oberen Quertraverse 30, einer mittleren Quertraverse 32 und eine untere Quertraverse 33 eine Tragstruktur 34

bilden. Die mittlere Quertraverse 32 ist dabei über zwei Befestigungsstreben 36, 37 mit einer Gebäudezwischendecke 38 verbunden, um auf die Führungsständer 26, 28 wirkende Kippmomente abzuleiten.

[0030] Die Führungsständer 26, 28 und die Quertraversen 30, 32, 33 sind jeweils aus Stahlrohren mit kreisrundem Querschnitt gefertigt. Das kleine Flächenträgheitsmoment der Rohre ermöglicht eine hohe Steifigkeit der Tragstruktur 34 bei geringem Materialeinsatz.

[0031] An den Führungsständern 26, 28 stützt sich in noch näher erläuternder Weise ein Hubschlitten 40 ab, der in vertikaler Richtung verfahren werden kann und in der Horizontalen relativ zu der Tragstruktur 34 festgelegt ist. Der Hubschlitten 40 ist aus zwei vertikalen Rahmenteilen 42, 44, zwei horizontalen Rahmenteilen 46, 48 und zwei Versteifungsstreben 50, 52 zusammengesetzt. Die Rahmenteile 42, 44, 46, 48 und die Versteifungsstreben 50, 52 sind ebenfalls aus Rundrohren gefertigt und durch Schweißen miteinander verbunden.

[0032] Von den vertikalen Rahmenteilen 42, 44 des Hubschlittens 40 gehen Lastarme 54, 56 ab, die ebenfalls aus Rundrohren gefertigt sind. Die Lastarme 54, 56 tragen eine insgesamt mit 58 bezeichnete Rollenbahn, die mehrere hintereinander angeordnete Achsen enthält. Die Achsen sind elektromotorisch angetrieben und tragen an ihren Enden Rollen 60. Da derartige Rollenbahnen 58 im Stand der Technik als solche bekannt sind, wird auf die Erläuterung weiterer Einzelheiten hierzu verzichtet.

[0033] In den Figuren 2 und 3 ist der Anschaulichkeit halber eine Fahrzeugkarosserie 12 gezeigt, die auf einem Träger befestigt ist, der auch als Skid bezeichnet wird und in den Zeichnungen mit 62 bezeichnet ist. Der Skid 62 kann mit Hilfe der angetriebenen Rollen 60 in der Längsrichtung der Rollenbahn 58 verfahren werden.

[0034] Der Hubschlitten 40 stützt sich über insgesamt vier entlang eines Kreisbogens an den Führungsständern 26, 28 anliegenden Führungsrollen an der Tragstruktur 34 ab. Zwei Führungsrollen sind im hinteren Bereich der vertikalen Rahmenteile 42, 44 auf gleicher Höhe befestigt und liegen an der Vorderseite der Führungsständer 26 bzw. 28 an. Sie werden deswegen im folgenden als vordere Führungsrollen 64, 66 bezeichnet. Zwei weitere, im folgenden als hintere Führungsrollen 68, 70 bezeichnete Rollen sind an Winkeln 72 bzw. 74 gelagert, die weiter oben von den vertikalen Rahmenteilen 42, 44 des Hubschlittens 40 abgehen und die Führungsständer 26, 28 von der Seite her so weit umgreifen, daß die hinteren Führungsrollen 68, 70 an den Hinterseiten der Führungsständer 26, 28 anliegen.

[0035] Die Führungsrollen 64, 66, 68, 70, die jeweils eine Rollfläche aus Kunststoff haben, sind gleitgelagert und somit wartungsarm. Die Form der Führungsrollen ist dabei so gewählt, daß die Rollflächen entlang von Kreislinien an den rohrförmigen Führungsständern 26, 28 anliegen. Da die Führungsrollen 64, 66, 68, 70 die Führungsständer 26, 28 teilweise auch seitlich umgreifen, ist der Hubschlitten 40 nicht nur gegen Verkippungen um eine horizontale Kippachse gesichert, sondern auch seitlich, d.h. entlang der Längsrichtung der Quertraversen 30, 32, 33 gegenüber der Tragstruktur 34 festgelegt. Nähere Einzelheiten und Varianten zu der Führung der Führungsrollen 64, 66, 68, 70 an den Führungsständern 26, 28 werden weiter unten mit Bezug auf die Figuren 6a bis 6e erläutert.

[0036] Zum Anheben und Absenken des Hubschlittens 40 ist ein Seilantrieb mit zwei Stahlseilen 76, 78 vorgesehen. Die beiden Stahlseile 76, 78 sind an Seilbefestigungen 80 bzw. 82 an der oberen Quertraverse 30 befestigt. Das freie Ende der Stahlseile 76, 78 ist jeweils in der Art eines einfachen Flaschenzugs über eine Umlenkrolle 84 bzw. 86 geführt, die an dem oberen horizontalen Rahmenteil 46 des Hubschlittens 40 befestigt sind. Über an der oberen Quertraverse 30 der Tragstruktur 34 befestigte Umlenkrollen 88, 90 werden die Stahlseile 76, 78 wieder nach unten geführt, wo sie auf Seiltrommeln 92, 94 aufgerollt sind. Die Seiltrommeln 92, 94 werden gemeinsam von einer Antriebswelle 96 angetrieben, die über ein Getriebe 98 von einem Antriebsmotor 100 in Drehung versetzt werden kann.

[0037] Dank der Flaschenzüge, die durch die vorstehend beschriebene Führung der Strahlseile 76, 78 realisiert sind, ist zum Anheben des Hubschlittens 40 mit Hilfe des Antriebmotors 100 nur die Hälfte der Kraft erforderlich, die man benötigen würde, wenn die Stahlseile 76, 78 nach Umlenkung über die Umlenkrolle 88, 90 unmittelbar an dem Hubschlitten 40 befestigt wären.

[0038] Zur exakten Bestimmung der Vertikalposition des Hubschlittens 40 ist ein Seilzuggeber 102 vorgesehen. Der Seilzuggeber 102 enthält eine Seiltrommel, auf die ein dünnes Meßseil 104 mit geringer Längendehnbarkeit aufgerollt ist. Die Seiltrommel kann bei Vorsehen zusätzlicher Umlenkrollen auch weiter entfernt von der Tragstruktur 34 angeordnet sein. Das freie Ende des Meßseils 104 ist mit dem Hubschlitten 40, hier mit dessen unteren Rahmenteil 48, verbunden. Eine Federbeaufschlagung der Trommel gewährleistet, daß das Meßteil 104 stets gespannt ist. Die Trommel, auf die das Meßseil 104 aufgerollt ist, ist mit einem Drehgeber verbunden, der die Winkelstellung der Trommel exakt erfaßt. Auf diese Weise ist es möglich, über die Drehposition der Trommel die Vertikallage des Hubschlittens 40 präzise zu bestimmen. Zur Festlegung eines Referenzpunktes kann ein zusätzlicher Referenzpunktgeber (nicht dargestellt) an der Tragstruktur 34 befestigt sein, der bei einer Vorbeifahrt des Hubschlittens 40 ein Signal erzeugt. Die von dem Seilzuggeber in dieser Position ermittelte Lageinformation kann dann mit der Höhe, auf der sich der Referenzpunktgeber befindet, abgeglichen werden.

[0039] Der Seilzuggeber 102 ist mit einer Steuerung der Hubstation 24 verbunden. Die Steuerung hat die Aufgabe, den Antriebsmotor 100 derart anzusteuern, daß der Hubschlitten 40 eine der Steuerung zugeführte Sollhöhe mit einem vorgegebenen Geschwindigkeitsprofil anfährt und den Hubschlitten 40 exakt in der gewünschten Sollhöhe zum Stehen bringt.

[0040] Im folgenden wird erläutert, wie oberflächenbehandelte Kraftfahrzeugkarosserien 12 durch den Trocknungsbereich 10 gefördert werden:

Eine Gesamtsteuerung der Anlage sorgt dafür, daß der Hubschlitten 40 der in der Figur 1 links dargestellte Hubstation 24 in die untere Vertikalposition verfahren wird, wenn sich ein Skid 62 mit einer darauf befestigten Fahrzeugkarosserie 12 der Hubstation 24 nähert. Befindet sich die Rollenbahn 58, die auf dem Lastarm 54 der Hubstation 24 befestigt ist, auf der gleichen Höhe wie eine der Hubstation 24 vorgelagerte Rollenbahn, so wird der Skid 62 mit der darauf befestigten Fahrzeugkarosserie 12 an die Rollenbahn 58 der Hubstation 24 übergeben. Der Skid 62 kann bei Bedarf auf der Rollenbahn 58 fixiert werden, um unerwünschte Bewegungen des Skids 62 auf der Rollenbahn 58 während des sich nun anschließenden Anhebens des Hubschlittens 40 zu verhindern.

[0041] Sobald sich die Rollenbahn 58 auf der Höhe des Fördersystems 16 befindet, übernimmt das Fördersystem 16 den Skid 62 mit der Fahrzeugkarosserie 12 und führt diesen durch das von Heißluft durchströmte Gehäuse 14. Am Ende des Gehäuses 14 wird die Kraftfahrzeugkarosserie 12 mit Hilfe der zweiten Hubstation 25 abgesenkt und an eine nachfolgende Förderstrecke übergeben.

[0042] Die Figuren 6a bis 6e zeigen unterschiedliche Varianten für Querschnitte der Führungsständer 26, 28 und entsprechenden Formen der Führungsrollen 64, 66, 68, 70.

[0043] Bei der in der Figur 6a gezeigten Variante hat der Führungsständer 26a ebenfalls einen kreisförmigen Querschnitt. Die Führungsrolle 64a hat eine Rollfläche 106a, die durch Rotation einer Parabel 108a um die Drehachse 110a der Führungsrolle 64a beschrieben werden kann. Die Führungsrolle 64a liegt damit an zwei Punkten an dem Führungsständer 26a an und ist somit gegenüber diesem sowohl in radialer Richtung als auch in axialer Richtung festgelegt.

[0044] Die Figur 6b zeigt eine Variante, bei der auch die zur Führungsrolle 64b weisende Fläche des Führungsständers 26b, parabelförmig gekrümmt ist. Auf diese Weise liegt die Führungsrolle 64b entlang einer Linie an dem Führungsständer 26b an.

[0045] Bei der in der Figur 6c gezeigten Variante hat der Führungsständer 26c einen annähernd quadratischen Querschnitt, wobei allerdings eine Kante zu der Führungsrolle 64c weist.

[0046] Die in der Figur 6d gezeigte Variante entspricht funktionell weitgehend derjenigen, die in der Figur 6c gezeigt ist. Allerdings ist die Führungsrolle 64c aus der Figur 6c auf die beiden in einer Höhe liegenden Führungsrollen 64d und 66d aufgeteilt.

[0047] Bei der in der Figur 6e gezeigten Variante enthält die Führungsrolle 64e einen zylindrischen Mittenabschnitt 107, an dessen Stirnflächen sich konische Spurkränze 109, 109' anschließen.

[0048] Die Figur 7 zeigt eine weitere Variante, bei der die Führungsständer 26, 28 nicht über Befestigungsstreben 36 an einem Gebäudeteil befestigt sind. Statt dessen geht der Führungsständer 26 über ein Winkelstück 112 in ein Fußstück 114 über, das über Bodenplatten 116, 118 mit dem Gebäudeboden 22 verbunden ist. Das Fußstück 114 kann beispielsweise als Stahlprofil ausgebildet sein.

[0049] Die in der Figur 8 in einer Draufsicht gezeigte Variante unterscheidet sich von dem in den Figuren 2 bis 4 gezeigten Hubstation 24 dadurch, daß zusätzlich zum Antriebsmotor 100 ein redundanter Antriebsmotor 100' vorgesehen ist, der bei Ausfall des Antriebsmotors 100 an die Antriebswelle 96 angekoppelt werden kann.

[0050] Bei der in der Figur 9 gezeigten Variante ist die Antriebseinheit für den Hubschlitten 40 mit den Seiltrommeln 92, 94, der Antriebswelle 96, dem Getriebe 98 und dem Antriebsmotor 100 nicht unmittelbar unterhalb des Hubschlittens 40, sondern horizontal dazu nach hinten versetzt angeordnet. Dies erlaubt es, die Antriebseinheit von den übrigen Teilen der Hubstation 24 durch eine Trennwand 120 abzuteilen. Die in der Figur 9 gezeigte Variante erfordert lediglich, daß zusätzliche Umlenkrollen 122, 124 für die Stahlseile 76 bzw. 78 vorgesehen werden. Diese Umlenkrollen 122, 124 können beispielsweise unmittelbar über dem Gebäudeboden 22, jedoch auch höher, etwa in Höhe der unteren Quertraverse 33, angeordnet sein. Die Zwischenwand 120 ist bei dieser Variante mit Öffnungen 126, 128 versehen, durch die hindurch die Stahlseile 76, 78 zu den Seiltrommeln 92, 94 geführt werden können.

Patentansprüche

1. Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere zur Behandlung von Fahrzeugkarosserien, mit einer Hubstation (24, 25) zum vertikalen Umsetzen eines Gegenstands (12), wobei die Hubstation umfaßt:

a) eine ortsfeste Tragstruktur (34) mit zwei vertikalen Führungsständern (26, 28),
b) einen Hubschlitten (40), der sich über zumindest an zwei Punkten an den Führungsständern (26, 28) anliegenden Führungsrollen (64, 66, 68, 70) an der Tragstruktur (34) abstützt, und
c) einem an dem Hubschlitten (40) befestigten Lastarm (54) zur Aufnahme des Gegenstands (12),

dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Führungsrolle (64, 66, 68, 70; 64a; 64b; 64c; 64d, 66d) zur Erzielung einer von einer Radialrichtung abweichenden Führungsrichtung eine nichtzylindrische Form hat.

2. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Form der mindestens einen Führungsrolle (64, 66, 68, 70; 64a; 64b) durch Rotation einer gekrümmten Radialkontur um eine Drehachse (110a; 110b) der mindestens einen Führungsrolle beschrieben wird.

3. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Radialkontur (108a) kreisbogenförmig gekrümmt ist.

4. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Führungsständer (26, 28; 26a), an dem die mindestens eine Führungsrolle (64, 66, 68, 70; 64a) anliegt, einen Querschnitt hat, der zumindest zu der mindestens einen Führungsrolle hin kreisbogenförmig ist.

5. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mindestens eine Führungsrolle (64c; 64d, 66d) mindestens einen konischen Abschnitt hat.

6. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Führungsrollen (64, 66) an der dem Hubschlitten (40) zugewandten Seite der Führungsständer (26, 28) und zwei Führungsrollen (68, 70) an der dem Hubschlitten abgewandten Seite der Führungsständer anliegen.

7. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungsrollen (64, 66), die an der dem Hubschlitten (40) zugewandten Seite der Führungsständer (26, 28) anliegen, unterhalb der Führungsrollen (68, 70) angeordnet sind, die an der dem Hubschlitten abgewandten Seite der Führungsständer anliegen.

8. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mindestens eine Führungsrolle (64, 66, 68, 70) gleitgelagert ist.

9. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mindestens eine Führungsrolle (64, 66, 68, 70) eine an dem Führungsständer anliegende Rollfläche hat, die aus einem Kunststoff gefertigt ist.

10. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Zugmittel (76, 78) zum Anheben und Absenken des Hubschlittens (40), das den Hubschlitten mit einem Antriebsmotor (100) verbindet.

11. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zugmittel (76, 78) über eine am oberen Ende der Hubstation (24, 25) angeordnete Umlenkrolle (84, 86) geführt ist.

12. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zugmittel ein Seil (76, 78) oder ein Band ist.

13. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** einen Flaschenzug (76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90), der die zum Anheben des Hubschlittens (40) erforderliche Kraft verringert.

14. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antriebsmotor (100) von den Führungsständern (26, 28) durch eine Schutzwand (120) getrennt ist.

15. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzwand (120) Öffnungen (126, 128) hat, durch die hindurch die Zugmittel (76, 78) durch die Schutzwand geführt sind.

16. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich zwischen den Führungsständern (26, 28) und den Öffnungen (126, 128) eine Umlenkrolle (122, 124) befindet, welche das Zugmittel (67, 78) umlenkt.

17. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Seilzuggeber (102) zum Messen der Höhe des Hubschlittens (40) relativ zu einem Bezugspunkt.

18. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 17, **gekennzeichnet durch** einen mit dem Seilzuggeber (102) zusammenwirkenden ortsfesten Referenzpunktschalter, der einen Abgleich der von dem Seilzuggeber (102) ermittelten Höheninformationen mit der Referenzhöhe ermöglicht, auf der der Referenzpunktschalter angeordnet ist.

19. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragstruktur (34) in der Nähe des oberen Endes der Hubstation (24, 25) mit einer ortsfesten Stützanordnung verbunden sind.

20. Oberflächenbehandlungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungsständer (26') mit einem horizontalen Fuß (114) verbunden sind, der an einem Gebäudeboden (22) befestigbar ist und sich in Richtung des Lastarms (54) erstreckt.

21. Hubstation zum vertikalen Umsetzen eines Gegenstands (12), insbesondere einer Fahrzeugkarosserie, in einer Oberflächenbehandlungsanlage, umfassend:

a) eine ortsfeste Tragstruktur (34) mit zwei vertikalen Führungsständern (26, 28),
b) einen Hubschlitten (40), der sich über zumindest an zwei Punkten an den Führungsständern (26, 28) anliegenden Führungsrollen (64, 66, 68, 70) an der Tragstruktur (34) abstützt, und
c) einem an dem Hubschlitten (40) befestigten Lastarm (54) zur Aufnahme des Gegenstands (12),

dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Führungsrolle (64, 66, 68, 70; 64a; 64b; 64c; 64d, 66d) zur Erzielung einer von einer Radialrichtung abweichenden Führungsrichtung eine nichtzylindrische Form hat.

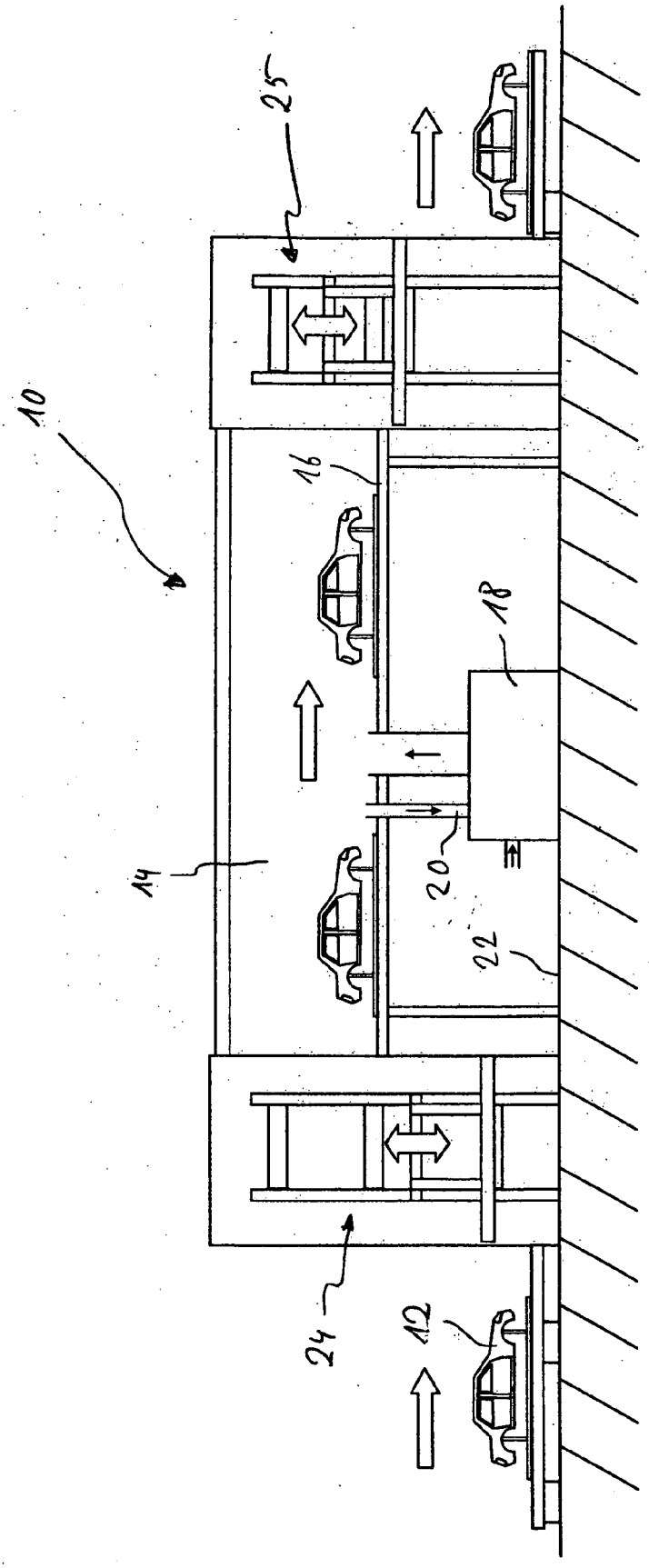

Fig. 1

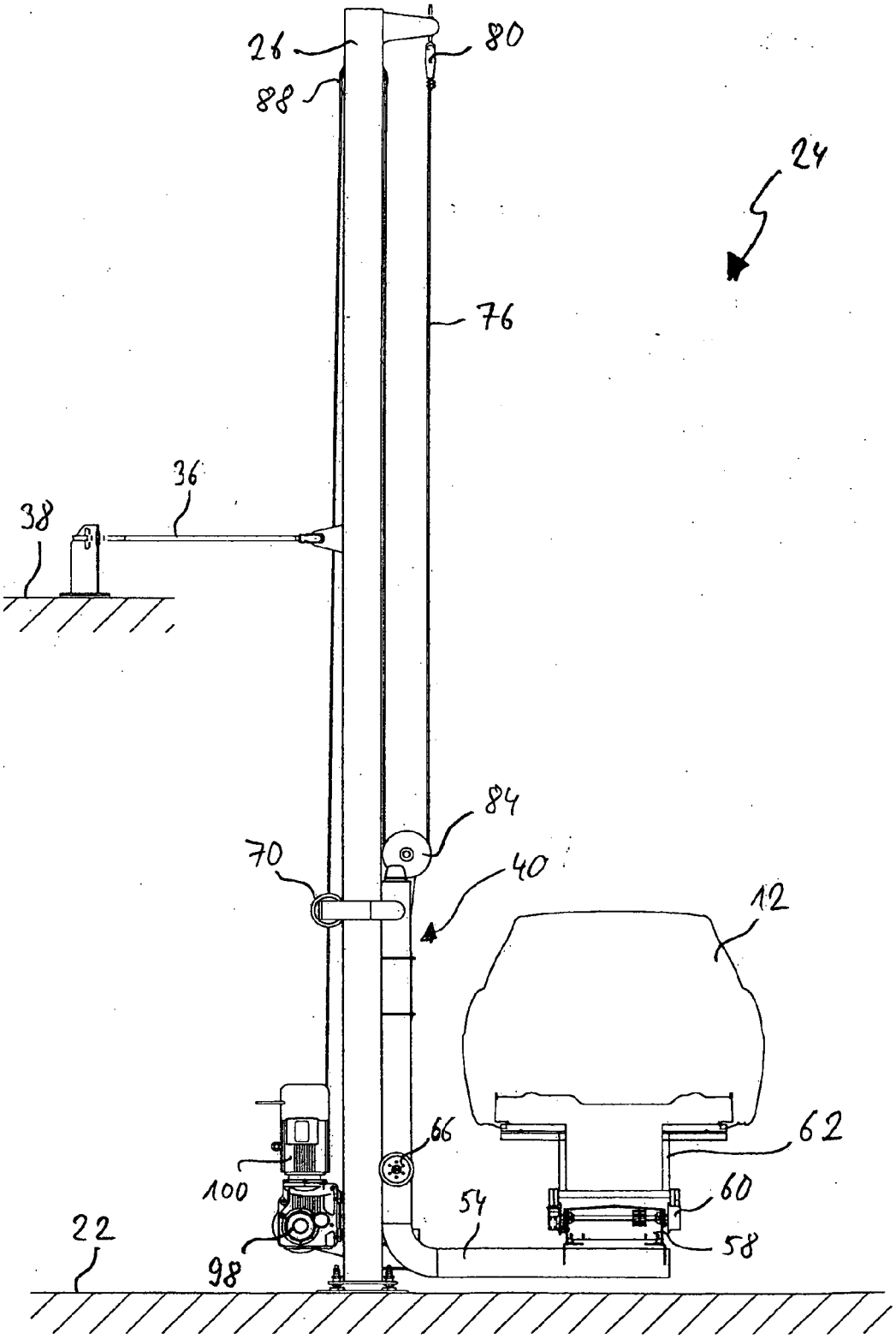

Fig. 2

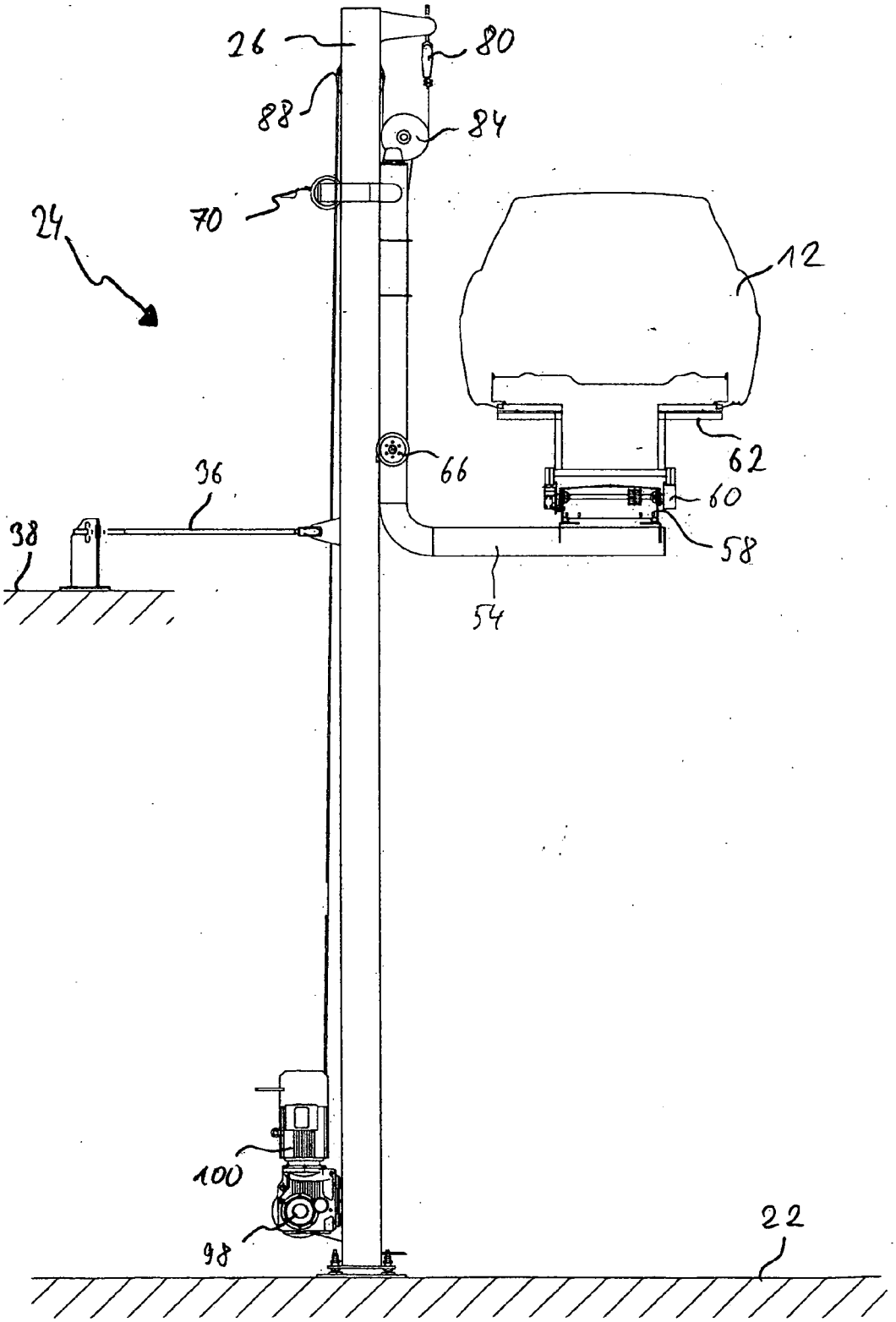

Fig. 3

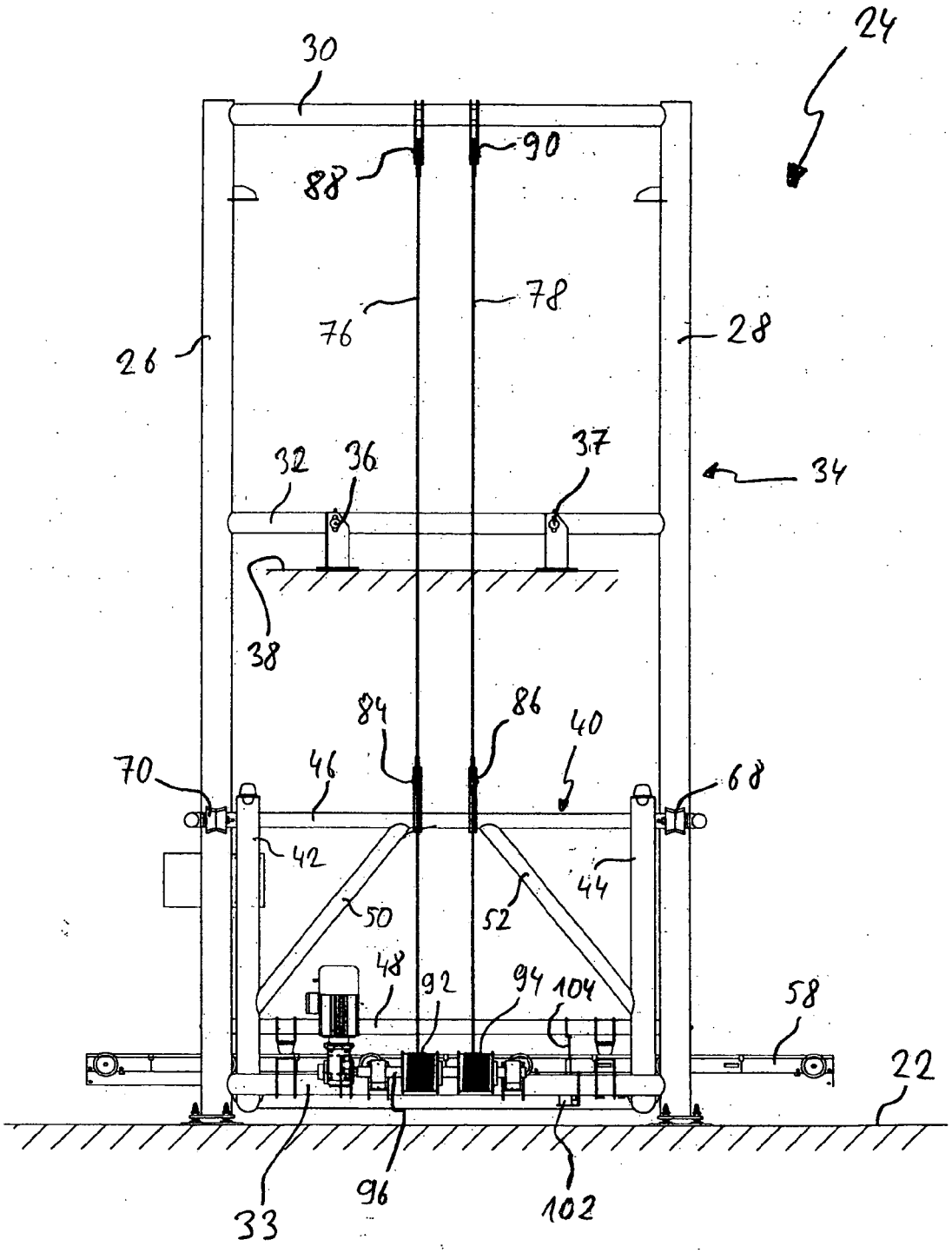
24
30
88
90
76
78
26
28
32
36
37
34
38
84
86
40
70
46
68
42
44
50
52
48
92
94
104
58
22
33
96
102

Fig. 4

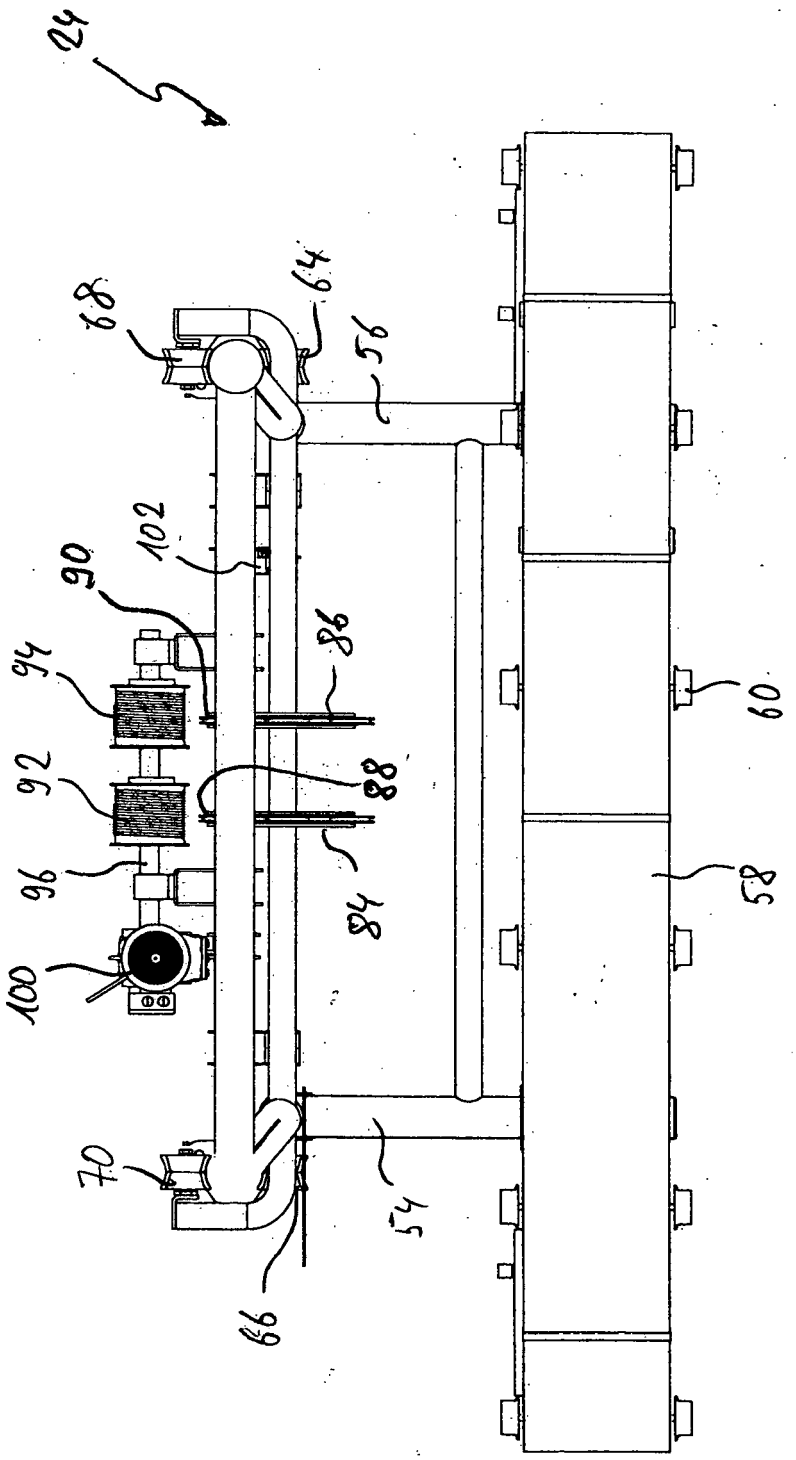

Fig. 5

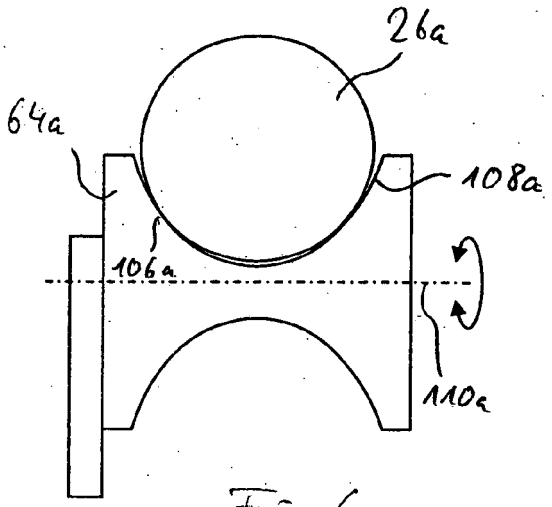

Fig 6a

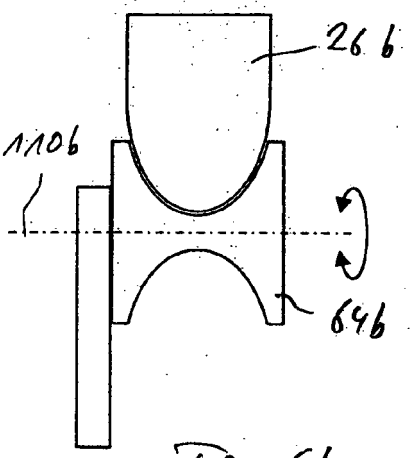

Fig. 6b

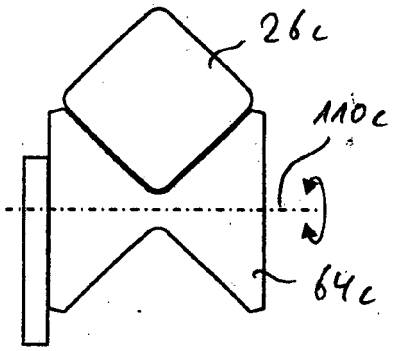

Fig. 6c

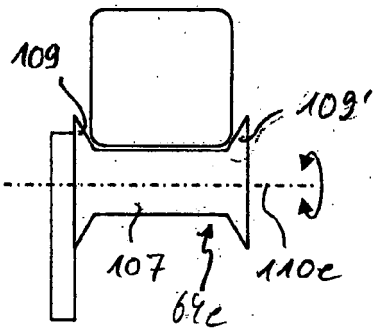

Fig. 6e

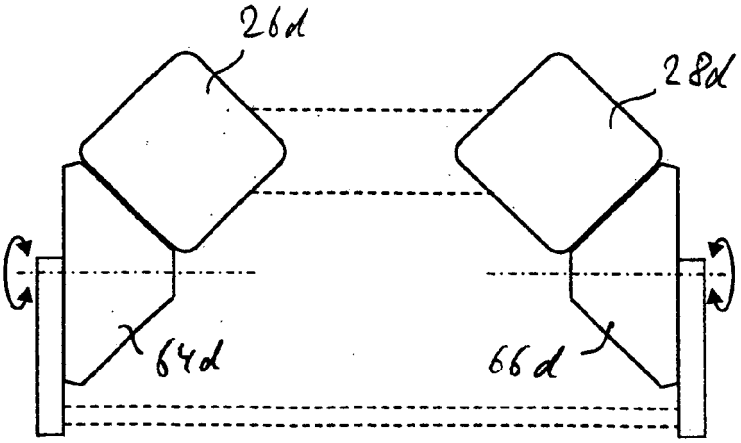

Fig. 6d

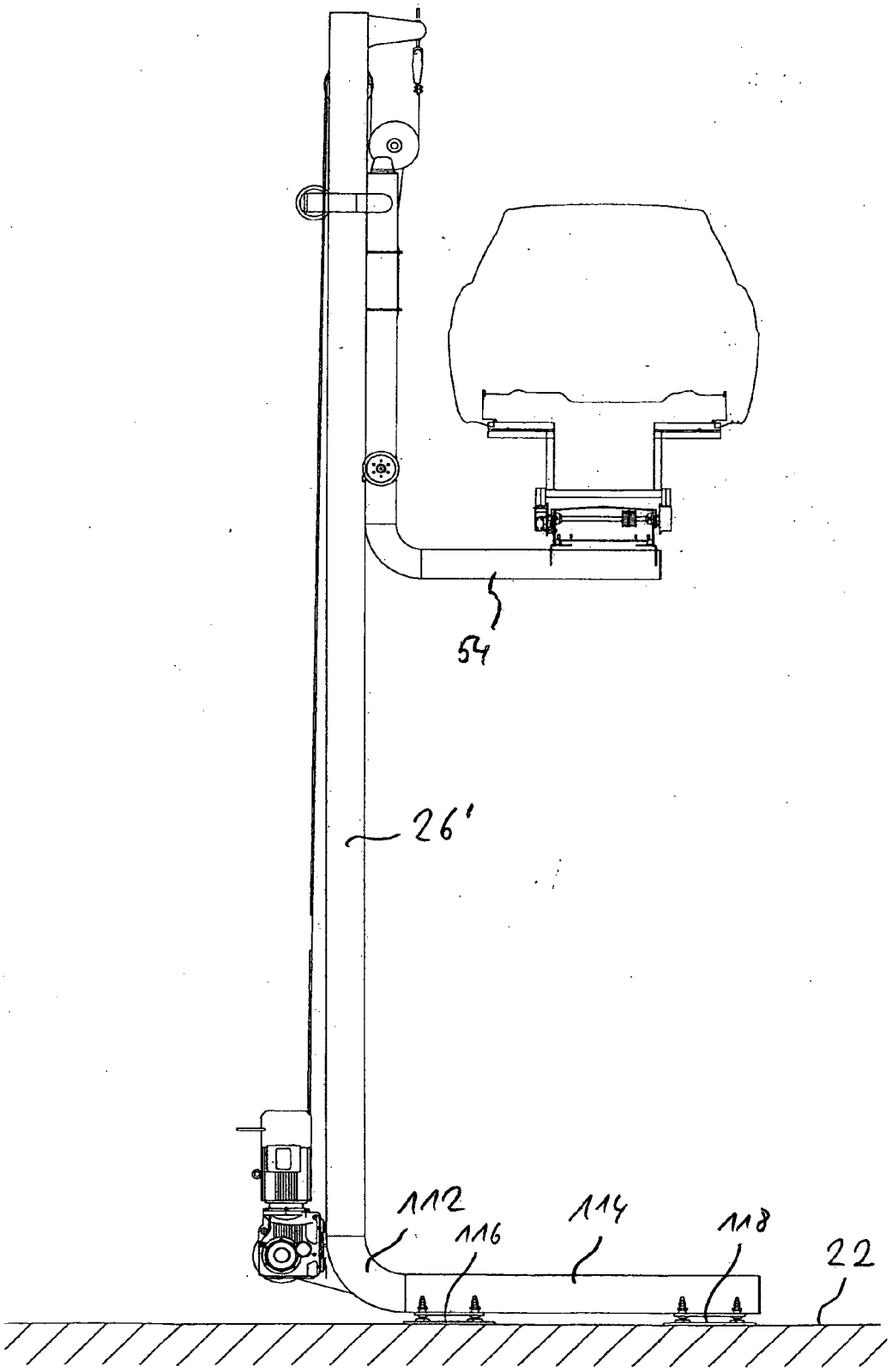

Fig. 7

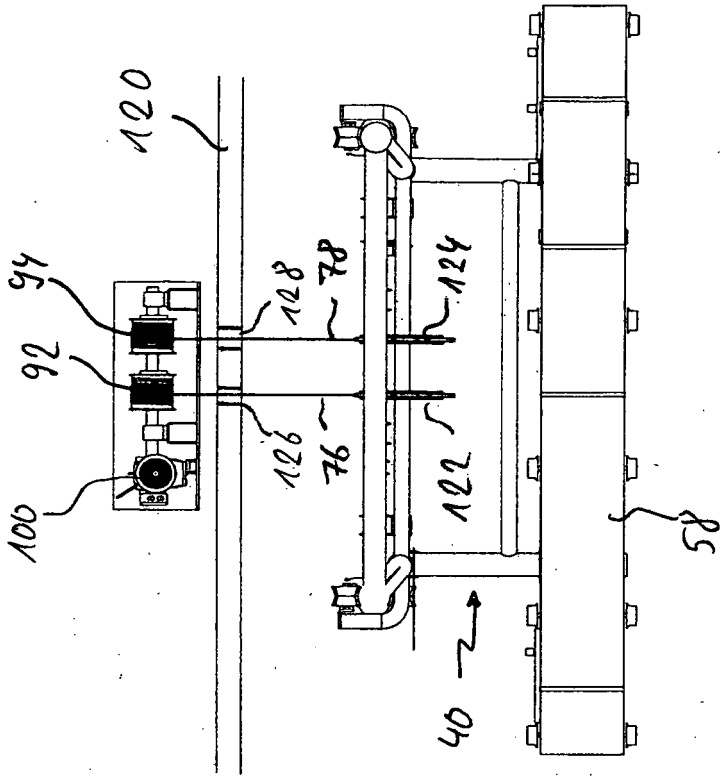

Fig. 9

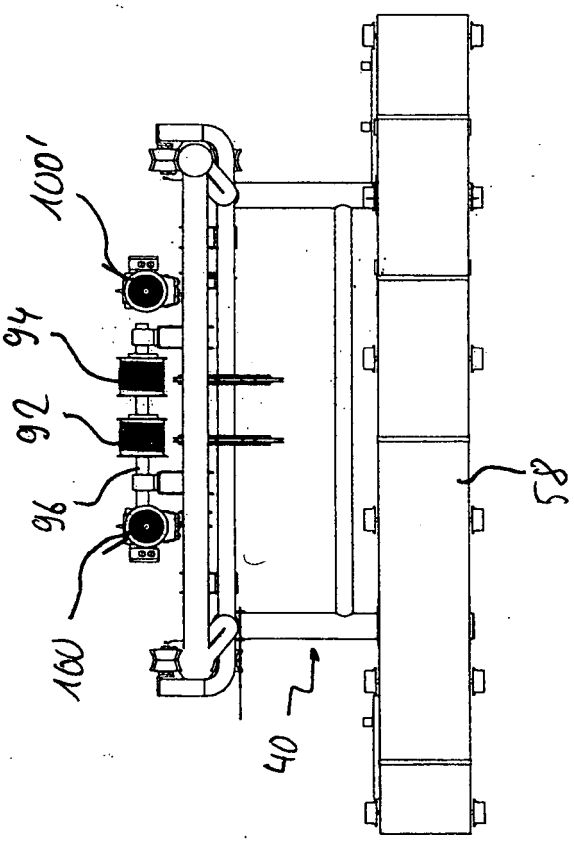

Fig. 8

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 5921

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 468 957 A (BUERENER MASCHINENFABRIK GMBH) 20. Oktober 2004 (2004-10-20) * das ganze Dokument * -----	1-4, 10-13, 19-21	B66F7/02 B66F7/28
Y	US 6 571 970 B1 (SPOELER HANS-GERD ET AL) 3. Juni 2003 (2003-06-03) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 30 * * Abbildungen 1,2,6 * -----	1-4, 10-13, 19-21	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 05, 31. Mai 1999 (1999-05-31) -& JP 11 035162 A (MIURA TEKKOSHO:KK), 9. Februar 1999 (1999-02-09) * Zusammenfassung * * Abbildungen * -----	5-7	
A	GB 1 538 355 A (TOWMOTOR CORP) 17. Januar 1979 (1979-01-17) * das ganze Dokument * -----	9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F B62D
A	DE 102 38 493 A1 (DUERR AUTOMOTION GMBH) 4. März 2004 (2004-03-04) * Abbildung 1 * -----	1,21	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	15. Dezember 2005	Sheppard, B

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 05 01 5921

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

15-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1468957 A	20-10-2004	DE 10318085 A1	18-11-2004
US 6571970 B1	03-06-2003	DE 20102052 U1	26-07-2001
JP 11035162 A	09-02-1999	KEINE	
GB 1538355 A	17-01-1979	KEINE	
DE 10238493 A1	04-03-2004	AU 2003246628 A1	11-03-2004
		BR 0313685 A	21-06-2005
		CA 2495846 A1	04-03-2004
		CN 1675114 A	28-09-2005
		WO 2004018333 A1	04-03-2004
		EP 1532063 A1	25-05-2005

EPO FORM P0461

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