



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **720 748 A2**

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **E04G** 21/16 (2006.01)  
**B66F** 9/02 (2006.01)  
**B65G** 7/08 (2006.01)  
**C21B** 7/00 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 000232/2024

(22) Anmeldedatum: 01.03.2024

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.11.2024

(30) Priorität: 28.04.2023 CH 000460/2023

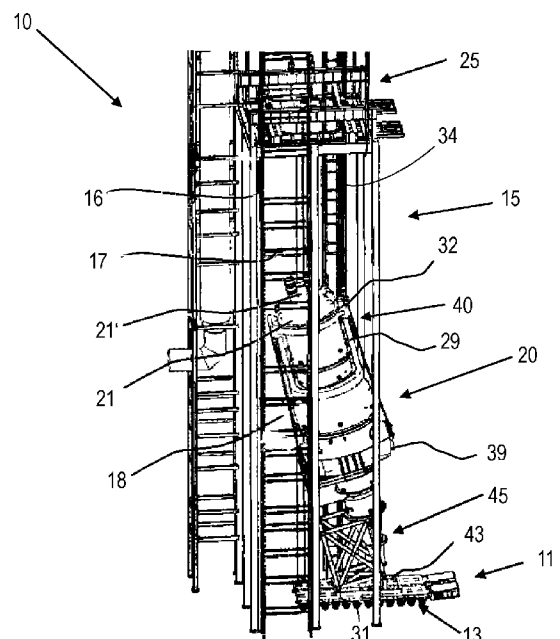
(71) Anmelder:  
DSD Heavy Lift AG, Morgartenstrasse 2  
6315 Oberägeri (CH)

(72) Erfinder:  
Claude Camille Pirson, 6315 Alosen (CH)

(74) Vertreter:  
Luchs & Partner AG Patentanwälte, Schulhausstrasse 12  
8002 Zürich (CH)

(54) **Verfahren zum Einbauen einer Schwerlast in eine Tragstruktur sowie eine nach dem Verfahren gebaute Anlage**

(57) Bei einem Verfahren zum Einbauen einer Schwerlast in eine Tragstruktur (15) wird die zumindest eine Schwerlast in dieser Tragstruktur (15) nach oben befördert und befestigt, so dass sie in der Betriebsstellung fixierbar ist. Bei der zu befördernden Schwerlast handelt es sich insbesondere um einen Reaktor (20) für die Metallgewinnung im zumindest annähernd betriebsbereit gefertigten Zustand. Diese Schwerlast wird durch ein Transportmittel (11) in horizontaler Richtung bis teilweise in die Tragstruktur (15) gefahren. Danach wird sie durch ein in der Tragstruktur (15) montiertes Hebesystem (25) hochgeschwenkt und in der Tragstruktur (15) bis in seine Betriebsstellung hochbewegt und befestigt. Dabei ist die Schwerlast für das Hochschwenken auf dem Transportmittel (11) kippbar gelagert und wird durch das Hebesystem (25) vom Transportmittel (11) abgehoben. Somit kann diese Schwerlast trotz der enorm hohen Gewichtslast im zusammengebauten Zustand zu der Tragstruktur geführt und in diese geschwenkt und in die betriebliche Position hochgezogen werden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbauen einer Schwerlast in eine Tragstruktur, bei dem die zumindest eine Schwerlast in dieser Tragstruktur nach oben befördert und befestigt wird, so dass sie in der Betriebsstellung fixiert werden kann, sowie ein Verfahren zum Installieren der Tragstruktur und eine Anlage, dies nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 10 bzw. des Anspruchs 14.

**[0002]** Um die umweltschädlichen Emissionen in der Metallproduktion, wie auch in der Eisen- und Stahlindustrie, langfristig nachhaltig zu minimieren, sind Bestrebungen im Gange, neue Technologien einzusetzen, bei welchen die CO<sub>2</sub>-Abgase praktisch eliminiert werden können. So sind mitunter bei der Gewinnung von Eisen aus Erzen anstelle von konventionellen Hochöfen, die mit Kokskohle als Energieträger arbeiten, neue Verfahren in den Herstellungsprozessen angestrebt, bei denen basierend auf erneuerbaren Energien vorzugsweise eine Direktreduktion von Eisenerz erfolgen kann. Dazu eignet sich vorteilhaft Erdgas oder noch besser Wasserstoff, durch die der Reduktionsprozess weitestgehend ohne CO<sub>2</sub>-Abgase ermöglicht wird.

**[0003]** Zu diesem Zwecke werden neue Anlagen gebaut, die ähnlich wie bei Hochöfen jeweils einen komplexen Reaktorbehälter als Schwerlast in einer Tragstruktur oder dergleichen aufweisen. Die Anlage für den Betrieb mit dem komplexen Reaktorbehälter ist so ausgelegt, dass die Zufuhr von Eisenerz und anderen Bestandteilen sowie von Energien in den Reaktor logistisch optimal gewährleistet werden kann und ausserdem die Kühlung der Reaktorwände sichergestellt ist.

**[0004]** Solche komplexe Reaktorbehälter können jeweils Leergewichte von über 1000 Tonnen aufweisen und sie werden daher üblicherweise am Betriebsstandort in der Tragstruktur aus einer Vielzahl von Einzelteilen zusammengebaut und dabei gleichzeitig in dieser Tragstruktur befestigt. Diese Vorgehensweise ist aufwändig und durch die Verwendung von Grosskränen für die Errichtung der Tragstruktur sowie den Zusammenbau und Montage des Reaktors darin ist dies mit entsprechend hohen Kosten verbunden. Zudem muss der Reaktor so konstruiert sein, dass er in der Tragstruktur oder dergleichen unter Berücksichtigung der Gegebenheiten zusammenbaubar ist, was je nachdem dazu führt, dass er nicht optimal ausgelegt werden kann.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren für einen Einbau einer Schwerlast in einer Tragstruktur zu schaffen, mittels dem ein solcher Einbau in den betrieblichen Zustand in der Tragstruktur sicherer, zeitsparender und damit kostengünstiger realisiert und die Schwerlast konstruktiv derart ausgelegt werden kann, dass nicht Einschränkungen wie bei einem Zusammenbau in der Tragstruktur berücksichtigt werden müssen.

**[0006]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1, des Anspruchs 10 und des Anspruchs 14 gelöst.

**[0007]** Bei dem erfindungsgemässen Verfahren handelt es sich bei der zu befördernden Schwerlast insbesondere um einen Reaktor für die Metallgewinnung im zumindest annähernd betriebsbereit gefertigten Zustand, wobei diese Schwerlast durch ein Transportmittel in horizontaler Richtung bis zur oder teilweise in die Tragstruktur gefahren und dann durch ein in der Tragstruktur montiertes Hebesystem, vorzugsweise ein Litzenhubsystem, hochgeschwenkt und in der Tragstruktur bis zu seiner Betriebsstellung hochgezogen und befestigt wird. Für das Hochschwenken in die aufrechte Position ist diese Schwerlast auf dem Transportmittel kippbar gelagert und sie wird durch dieses Hebesystem vom Transportmittel abgehoben.

**[0008]** Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren kann diese Schwerlast, bei der es sich insbesondere um einen Reaktor für die Metallgewinnung handelt, trotz der enorm hohen Gewichtslast, welche variieren kann, im zusammengebauten Zustand zu der Tragstruktur geführt und auf sichere Art und Weise in diese Tragstruktur geschwenkt und in die betriebliche Position hochgezogen werden kann.

**[0009]** Vorzugsweise wird als Transportmittel ein an sich bekannter sogenannter SPMT (Self-Propelled Modular Transporter) verwendet, welcher als Plattform aus einer solchen Vielzahl von Achsen und Rädern besteht, dass die Last pro Rad seiner möglichen Gewichtslast entspricht.

**[0010]** Bei dem in der Tragstruktur montierten Hebesystem wird vorzugsweise ein Litzenhubsystem verwendet, welches ebenfalls an sich bekannt ist. Solche Litzenheber sind geeignet für das Heben bzw. Tragen von Höchstlasten und es kann durch den Einsatz von mehreren von diesen, die gleichzeitig ziehen, diese Schwerlast in die Betriebsposition gehievt werden.

**[0011]** Zweckmässigerweise wird die im vorderen Bereich mit einer abnehmbaren Verstärkungseinrichtung versehene Schwerlast durch das Transportmittel bis teils in das Innere der Tragstruktur gefahren und wenigstens ein vorzugsweise als Litze ausgebildetes Längselement des Hebesystems mit einer Verbindungsstelle bei der Verstärkungseinrichtung der Schwerlast verbunden. Diese äusserst einfache Kopplung ermöglicht, dass diese Schwerlast ohne umständliche Manipulationen mit dem Hebesystem verbunden und hochgeschwenkt werden kann.

**[0012]** An der Schwerlast ist auf seiner Unterseite in seiner liegenden Transportposition ein auf dem Transportmittel liegendes und an diesem gelenkig gelagertes Kippgestänge lösbar befestigt, welches zusammen mit der Schwerlast hochgeschwenkt wird und vor Erreichen der aufrechten Stellung der Schwerlast unterseitig an einen Anschlag anstösst und ein Stoppen des Schwenkens der Schwerlast bewirkt. Mit diesem Kippgestänge wird erreicht, dass sich der Reaktor mit seiner mit unterschiedlichen Durchmesser gebildeten Aussenform ähnlich einem Torpedo oberhalb der Plattform des

Transportmittels im Kippgestänge an mehreren Stellen aufliegt und dabei in horizontaler Ausrichtung auf diesem Kippgestänge bzw. auf dem Transportmittel gelagert ist.

**[0013]** Sehr vorteilhaft ist das Transportmittel so gesteuert, dass es beim Hochschwenken der Schwerlast mit einer mit der Schwenkbewegung korrespondierenden Fahrgeschwindigkeit teils bis in das Innere der Tragstruktur fährt. Damit wird erreicht, dass sich die Verbindungsstelle beim Behälter und das bei dieser wenigstens eine angreifende Längselement des Hebeseystems annähernd vertikal nach oben in der Tragstruktur bewegen und damit ein kontrolliertes und sicheres Hochschwenken der Schwerlast erfolgt.

**[0014]** Für das Hochbewegen der Schwerlast, nachdem sie in der aufrechten Stellung vom Transportmittel abgehoben ist, sieht die Erfindung vor, dass zusätzliche Längselemente des Hebeseystems vorzugsweise auf der gegenüberliegenden Seite zu dem oder den bereits verbundenen Längselementen der Schwerlast mit einer Verbindungsstelle der Verstärkungseinrichtung gekoppelt werden, um die notwendige Zugkraft auf die Schwerlast aufzubringen.

**[0015]** Erfindungsgemäss wird die Tragstruktur auf eine bestimmte Zwischenhöhe aufgebaut und anschliessend dieses Hebeseystem auf die Tragstruktur montiert. Folglich kann dann die Schwerlast mittels dem Hebeseystem auf diese Zwischenhöhe befördert und befestigt werden. Gleichzeitig mit der Montage der Schwerlast kann durch das Kransystem, mittels welchem bereits die Tragstruktur bis zu dieser Zwischenhöhe und das Hebeseystem darauf installiert worden sind, weitere bis zu ihrer Gesamthöhe fertig installiert werden. Damit ergibt sich eine erhebliche Zeiteinsparung bei der gesamten Montage, bei der gleichermassen die Benutzungszeit des Kransystems auf ein Minimum reduziert werden kann.

**[0016]** Die Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht des unteren Teils der erfindungsgemässen Anlage mit einer als ein Reaktor ausgebildeten Schwerlast in einer Tragstruktur sowie ein die Schwerlast tragendes Transportmittel und oberhalb der Schwerlast das Hebeseystem in der Tragstruktur;
- Fig. 2 eine perspektivische Seitenansicht der Anlage nach Fig. 1 in der liegenden Transportposition des Reaktors auf dem gezeigten Transportmittel, bei der dieser Reaktor mit seinem vorderen Kopfteil in die angedeutete Tragstruktur eingeschoben ist;
- Fig. 3 eine perspektivische Seitenansicht des Reaktors und des Hebeseystems nach Fig. 1, wobei der Reaktor in der hochgeschwenkten Position auf dem Transportmittel stehend ohne die Tragstruktur dargestellt ist;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der zusammengebauten Anlage nach Fig. 1 mit dem in der Tragstruktur eingebauten Reaktor und einem Kühlerbehälter sowie einem Kransystem neben der Anlage;
- Fig. 5 eine perspektivische Seitenansicht einer Variante einer teilweise dargestellten Tragstruktur mit dem eingebauten Reaktor und Hebeseystem sowie einer Hebevorrichtung;
- Fig. 6 eine perspektivische Seitenansicht der teilweise dargestellten Tragstruktur sowie der einen Querträger demontierenden Hebevorrichtung nach Fig. 5;
- Fig. 7 eine perspektivische Draufsicht auf die Hebevorrichtung nach Fig. 5;
- Fig. 8 eine perspektivische Seitenansicht der teilweise dargestellten Tragstruktur nach Fig. 5 mit zwei eingebauten Hilfsvorrichtungen für das Befördern von Lastgütern in der Tragstruktur;
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht der Hilfsvorrichtung nach Fig. 8; und
- Fig. 10 eine perspektivische Seitenansicht der teilweise dargestellten Tragstruktur nach Fig. 5 im Betriebszustand mit montierten Plattformen für betriebliche und Unterhaltszwecke.

**[0017]** Fig. 1 bis Fig. 4 zeigen eine prinzipiell veranschaulichte Anlage 10 mit einer Tragstruktur 15 und einer in letztere einzubauenden Schwerlast als Reaktor 20. Diese Tragstruktur 15 besteht aus einem gitterförmigen Aufbau als Grundgerüst mit Längs- und Querelementen 16, 17, wobei sie innenseitig mit einem Hohlraum 18 und aufgrund der erforderlichen Höhe als Turm ausgebildet ist. Sie ist wie erwähnt nur prinzipiell dargestellt. Jedenfalls muss sie mit einer solchen Statik versehen sein, dass sie diese enormen Lastkräfte der zu montierenden Schwerlast dauerhaft aufnehmen kann. Diese Tragstruktur kann je nach den Gegebenheiten und Anforderungen unterschiedlich ausgestaltet sein und sie kann freistehend in einem Werkareal platziert sein oder als Teil eines Gebäudes mit einer Anzahl von Stockwerken oder dergleichen ausgebildet sein.

**[0018]** Bei dem erfindungsgemässen Verfahren handelt es sich bei der zu befördernden Schwerlast insbesondere um einen Reaktor 20 für die Metallgewinnung im zumindest annähernd betriebsbereit gefertigten Zustand. Dieser Reaktor

20 als Schwerlast wird durch ein Transportmittel 11, vorzugsweise durch einen SPMT (Self-Propelled Modular Transporter), in horizontaler Richtung bis zur oder teilweise in den Hohlraum 18 der Tragstruktur 15 gefahren und sie wird durch ein in der Tragstruktur 15 montiertes Hebesystem 25, vorzugsweise ein Litzenhubsystem, hochgeschwenkt und in der Tragstruktur 15 bis zu seiner Betriebsstellung hochgezogen und befestigt. Für das Hochschwenken in seine annähernd aufrechte Position ist der Reaktor 20 unterseitig auf dem Transportmittel 11 kippbar gelagert und er wird um eine Gelenkverbindung 31 geschwenkt.

**[0019]** Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass mit ihr insbesondere ein solcher Reaktor 20 im annähernd betriebsbereit gefertigten Zustand mit einem Leergewicht von über 1000 Tonnen völlig neuartig in eine erforderliche Betriebsstellung auf eine Höhe von beispielsweise 80 m hochgehoben werden kann. Bei dem Reaktor handelt es sich insbesondere um einen solchen, mittels dem Eisenerz durch Direktreduktion mit erneuerbaren Energien verarbeitet und daraus in einem mehrstufigen Prozess Eisen vorwiegend für die Metallindustrie gewonnen wird.

**[0020]** Der als Behälter ausgebildete Reaktor 20 besteht mit seiner Torpedo ähnlichen Aussenform aus einem vorderen abgestuften zylindrischen Abschnitt 22 mit einem Kopfteil 21 mit mehreren nach oben vorstehenden Anschlussstützen 21', was nicht näher erläutert ist, sowie aus einem im Durchmesser vergrößerten Rumpf 23 mit einem Tragrahmen 39 und einem kegelförmigen, annähernd zu einer Spitze verlaufenden Unterteil 24. Beim zylindrischen Abschnitt 22 ist an seinem Aussenmantel eine Verstärkungseinrichtung 26 montiert, die entweder fest oder mit Vorteil wegnehmbar installiert ist. Sie weist zwei beabstandet zueinander angeordnete Verstärkungselemente 27, 28 auf, die als Ringe am Aussenumfang des Reaktors 20 wegnehmbar befestigt und durch wenigstens einen Verbindungssteg 29 aneinander befestigt sind. Beim vorderen Verstärkungselement 27 sind vorteilhaft auf gegenüberliegenden Seiten je zwei zueinander beabstandete Verbindungsstellen 32, 33 vorstehend angebracht, die mit Längselementen 34 des Hebesystems 25 verbindbar sind. Beim Hochschwenken des Reaktors 20 müssen nur die beiden Verbindungsstellen 32 auf seiner Oberseite mit Längselementen 34 gekoppelt, während die gegenüberliegenden Verbindungsstellen 33 erst nach dem Schwenken für das Hochziehen des Reaktors 20 mit solchen Längselementen 34 verbunden werden, so dass dieses Hebesystem 25 im Stande ist, den Reaktor 20 in die Höhe bis zu seiner Endposition zu heben.

**[0021]** Zudem sind den Verstärkungselementen 27, 28 jeweils eine nicht näher erläuterte einstellbare Spanneinrichtung 40 aussen am Reaktor zugeordnet, die jeweils aus einem länglichen Spannelement 37 und mit diesem gekoppelten, in seiner Längsrichtung jeweils eine wählbare Zugspannung erzeugendes Zugelement 36 bestehen. Dabei greift bei jeder der vier Verbindungsstellen 32, 33 je ein solches Spannelement 37 mit dem einen Ende an, welches sich parallel zur Achsrichtung des Reaktors erstreckt und am andern Ende beim ringförmigen Tragrahmen 39 gehalten ist. Mit diesen Spanneinrichtungen 40 können miteinander koordinierend Zugkräfte auf das vordere Verstärkungselement 27 in Gegenrichtung zu der Hebekraft der Längselemente 34 erzeugt werden, um dieser Hebekraft bei dem Verstärkungselement 27 entgegenzuwirken.

**[0022]** Dieser veranschaulichte Reaktor 20 kann selbstverständlich anders als dargestellt geformt sein. Ebenso kann auch diese Verstärkungseinrichtung 26 zum Beispiel mit nur einem Verstärkungselement und ohne diese Spanneinrichtungen 40 ausgestattet sein. Je nach Gewicht der Schwerlast können auch weniger oder mehr als vier solcher Verbindungsstellen 32, 33 vorgesehen sein.

**[0023]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist der vordere Kopfteil 21 des Reaktors 20 mit dem Verstärkungselement 27 der Verstärkungseinrichtung 26 durch das Transportmittel 11 bis in das Innere der Tragstruktur 15 gefahren und die beiden vorzugsweise als Litzen ausgebildeten Längselemente 32 des Hebesystems 25 werden in dieser Position mit der jeweiligen Verbindungsstelle 32 bei der Verstärkungseinrichtung 26 verbunden und der Reaktor 20 als Schwerlast durch Betätigung des Hebesystems hochgeschwenkt.

**[0024]** Das Transportmittel 11 mit einer oberen Plattform 11' ist vorzugsweise durch zwei unabhängig voneinander verfahrbare Transporteinheiten 12, 13 gebildet, welche zusammen die Schwerlast jeweils teilweise zu der Tragstruktur 15 befördern, wie in Fig. 2 veranschaulicht ist. Diese Transporteinheiten 12, 13 bestehen aus einer solchen Vielzahl von Achsen und Rädern, dass die Last pro Rad der vorgegebenen Gewichtsbelastung entspricht, wobei die Achsen jeweils einzeln angetrieben sind. Nach dem Verbinden der Längselemente 32 des Hebesystems 25 mit dem Reaktor 20 und seinem Abheben wird die vordere Transporteinheit 12 entfernt, während die hintere Transporteinheit 13 mit einem an ihr gelenkig gelagerten Kippgestänge 45 und mit ihm der Reaktor innenseitig in den Hohlraum 18 der Tragstruktur 15 fährt und gleichzeitig der Reaktor im Hohlraum nach oben geschwenkt wird.

**[0025]** Der Reaktor 20 ähnlich einem Torpedo liegt mit seiner mit unterschiedlichen Durchmessern gebildeten Aussenform oberhalb der Plattform 11' des Transportmittels 11 an mehreren vorzugsweise flächigen Stellen des Kippgestänges 45 auf und ist beim Heranfahren in horizontaler Ausrichtung auf diesem Kippgestänge bzw. auf dem Transportmittel sicher getragen. Dieses kastenförmige Kippgestänge 45 setzt sich aus längs und quer verbundenen Stützelementen 48, 49, dieser Gelenkverbindung 31 und einem unterseitig den Tragrahmen 39 des Reaktors 20 haltenden Abstützelement 52 zusammen. Dieses Kippgestänge kann je nach Aussenform der Schwerlast anders ausgebildet sein und es kann aus mehreren Modulen bestehen.

**[0026]** Diese hintere Transporteinheit 13 des Transportmittels 11 wird beim Hochschwenken des Reaktors 20 mit einer zu der Schwenkgeschwindigkeit korrespondierend gesteuerten Fahrgeschwindigkeit in das Innere der Tragstruktur gefahren, damit sich die Verbindungsstelle 32 beim Reaktor und dieses bei ihr angreifende Längselement 34 des Hebesystems

25 annähernd vertikal nach oben in der Tragstruktur 15 bewegen und der Reaktor mit einer linearen Schwenkbewegung hochgezogen wird und dabei keinerlei störende Schwingungen entstehen.

**[0027]** Der Reaktor 20 wird bis zu einer Position hochgeschwenkt, wie in Fig. 1 gezeigt ist, bei der das Kippgestänge 45 mit seiner Unterseite gegenüberliegend zu der Gelenkverbindung 31 bei wenigstens einem Anschlag 43 auf der Transporteinheit 13 ansteht. Sodann werden die beiden Längselemente 34 des Hebeseystems 25 auf der andern Seite zusätzlich zu den bereits verbundenen Längselementen 34 mit den Verbindungsstellen 33 der Verstärkungseinrichtung 26 angelenkt. Der Reaktor wird in diese schräge und nicht in die aufrechte Position hochgeschwenkt, damit er nicht auf die andere Seite überkippt. Im Prinzip könnte er aber doch bis in eine annähernd aufrechte Position hochgeschwenkt und anschliessend die zusätzlichen Längselemente 34 angebracht werden.

**[0028]** Diese Gelenkverbindung 31 beim Transportmittel sowie das Kippgestänge 45 werden dann vom Reaktor gelöst und demontiert, so dass er von den Längselementen 34 mit gleichen Kraftanteilen hochgezogen werden kann. Es sind weitere nicht ersichtliche Längselemente vorgesehen, welche an Verbindungsstellen 38 beim Tragrahmen 39 unterhalb des Rumpfs 23 angelenkt werden, damit der Reaktor 20 durch das Hebeseystem 25 bis zu seiner Endposition hindurchgeführt und in der Tragstruktur befestigbar ist, wie dies in Fig. 4 bei der komplett errichteten Anlage 10 ersichtlich ist.

**[0029]** Fig. 3 zeigt das in der Tragstruktur 15 angeordnete Hebeseystem 25, bei dem vorzugsweise ein Litzenhubsystem verwendet wird. Dieses Hebeseystem 25 besteht aus einem auf der Tragstruktur 15 getragenen Grundrahmen 44, aus darauf je paarweise stehenden massiven Querträgern 46, 47 und aus mehreren Hebeeinheiten 50, 51, in denen jeweils diese Längselemente 34 in ihrer Längsrichtung verschiebbar gehalten sind. Die einen Hebeeinheiten 50 und die beiden Querträger 46 bzw. die andern Hebeeinheiten 51 und die beiden Querträger 47 sind so auf dem Grundrahmen 44 positioniert, dass die sich durch diese hindurch erstreckenden und bei den Verbindungsstellen 32, 33 bzw. 38 des Reaktors 20 angelenkten Längselemente 34 annähernd vertikal ausgerichtet sind, um Biegemomente bei diesen üblicherweise als Litzen hergestellten Längselemente zu vermeiden.

**[0030]** Im Wesentlichen bestehen diese an sich bekannten und nicht im Detail gezeigten Hebeeinheiten 50 jeweils aus einer hydraulischen oder pneumatischen Kolben-/Zylindereinheit, die auf einem der Querträger 46, 47 fixiert sind und innen eine zentrische Durchgangsöffnung für die Aufnahme von einem oder mehreren Längselementen 34 aufweisen. Der Zylinder ist mit einer ringförmigen Kammer versehen, in welcher der hülsenförmige Kolben in Achsrichtung geführt ist. Am oberen Ende des Kolbens bzw. am unteren Ende des Zylinders ist jeweils eine Klemmeinrichtung mit radial verstellbaren Klemmen für ein Festhalten des oder der Längselemente 34 vorgesehen. Im eingefahrenen Zustand des Kolbens halten seine Klemmen das Längselement 34 fest und es wird in eine Kammer im Zylinder ein Medium von einer Pumpe gedrückt, so dass der Kolben und mit ihm das Längselement nach oben bewegt wird. Sobald der Kolben ausgefahren ist, werden die geöffneten Klemmen beim Zylinder geschlossen und diejenigen beim Kolben geöffnet und letzterer wird dann wieder eingefahren. Dieser Ablauf wird so oft wiederholt bis insbesondere die zu hebende Schwerlast ihre Endposition erreicht hat. Beim Hochheben der Schwerlast werden diese Litzen durch und über die Hebeeinheiten 50 hinaus nach oben bewegt und sie können in gerade oder gerundete Führungen oberhalb des Hebeseystems 25 aufgenommen werden, was nicht näher gezeigt ist. Die Ansteuerung der mehreren Kolben-/Zylindereinheiten wird synchron aufeinander abgestimmt, was durch einen Druckausgleich erfolgen kann, um eine gleichmässige Lastverteilung zu erzielen.

**[0031]** Es versteht sich von selbst, dass auch umgekehrt ein Absenken der Schwerlast mit diesen Hebeeinheiten 50 genauso möglich ist, was nicht näher erläutert ist. Es müssten entsprechend die einzelnen Schritte beim Senken in umgekehrter Reihenfolge ablaufen.

**[0032]** Das erfindungsgemässe Verfahren erstreckt sich ausserdem auf das Installieren der Tragstruktur 15 für die Aufnahme der Schwerlast, wobei die Tragstruktur 15 aus diesen übereinander zusammensetzbaren Längs- und Querelementen 16, 17 und/oder anderen Tragelementen besteht, die durch wenigstens ein bekanntes Kransystem 55 mit mehreren Gittermasten 56, 57, 58 auf einem Fahrzeug 59 aufgebaut wird, wie in Fig. 4 veranschaulicht ist. Sehr vorteilhaft wird die Tragstruktur 15 auf eine bestimmte Zwischenhöhe aufgebaut und anschliessend das Hebeseystem 25, von dem dieser Grundrahmen 44 erkennbar ist, auf die annähernd bis zur Hälfte gebaute Tragstruktur 15 montiert. Anschliessend wird der Reaktor 20 als Schwerlast vom Hebeseystem 25 auf diese Zwischenhöhe befördert und durch seinen Tragrahmen 39 im Grundrahmen 44 gehalten und befestigt. Diese Befestigung kann durch ausreichend starke Befestigungsmittel erfolgen. Praktisch gleichzeitig wird durch das Kransystem 55 die Tragstruktur 15 bis zu ihrer Gesamthöhe installiert, wobei es sich bei der zu befördernden Schwerlast insbesondere um diesen Reaktor 20 für die Metallgewinnung im zumindest annähernd betriebsbereit gefertigten Zustand handelt.

**[0033]** Der in der Tragstruktur 15 bis zum Hebeseystem 25 hochgehobene Reaktor 20 ist durch dieses rahmenförmig ausgebildete Hebeseystem hindurchgeführt und mit an seinem Aussenmantel angebrachten Tragrahmen 39 unterhalb des Rumpfs 23 vorzugsweise auf dieser Zwischenhöhe in der Tragstruktur 15 befestigt. Das Transportmittel 11 wird nach dem Abheben der Schwerlast weggefahren und es können mit ihm weitere Schwerlasten in die Tragstruktur zugeführt werden.

**[0034]** Während die Tragstruktur 15 durch das Kransystem 55 bis zu ihrer Gesamthöhe oberhalb der eingebauten Schwerlast fertiggestellt wird, können mit dem Hebeseystem 25 parallel gleichzeitig weitere Komponenten, wie wenigstens ein Kühlerbehälter 60, Tragelemente 62, Bühnenböden 61 etc. als weitere Schwerlasten im unteren Bereich bzw. unterhalb des Reaktors hochgehoben und montiert werden. Sobald der Reaktor in der Tragstruktur 15 befestigt ist, können dazu ebenfalls Transportmittel für das Zuführen und dieselben Längselemente 34 des Hebeseystems 25 wie für das Heben des

Reaktors verwendet werden, mit Vorteil diejenigen, die den Hebeeinheiten 51 bei den Querträgern 46 zugeordnet sind, weil diese ausserhalb des Aussenmantels des Reaktors verlaufen.

**[0035]** Durch das zeitgleiche Montieren auf dem unteren und oberen Abschnitt der Tragstruktur 15 wird die erste Bühne beim oberen Bauabschnitt als Schutzbühne 63 genützt. Diese wird mit zusätzlichen Schutzvorkehrungen verstärkt, um die darunter arbeitenden Leute zu schützen.

**[0036]** Das temporär auf dieser bestimmten Höhe in der Tragstruktur 15 montierte Hebesystem 25 mit den Querträgern 46, 47 wird nach der kompletten Montage der Schwerlast und weiteren Komponenten vorzugsweisewieder demontiert. Die Tragstruktur sowie die diesen umgebenden Bereich sind dabei derart ausgestaltet, dass dieses Hebesystem 25 mit den Querträgern 46, 47 insbesondere für ein Demontieren der Schwerlast und den Komponenten wieder in der Tragstruktur installiert werden kann. Im Prinzip könnte es aber auch in der Tragstruktur verbleiben, insbesondere wenn Komponenten ab und zu ausgewechselt oder revidiert werden müssten.

**[0037]** Fig. 5 bis Fig. 7 zeigen eine Hebevorrichtung 65 zum Montieren bzw. Demontieren von Querträgern 46, 47 des Hebesystems 25 in eine bzw. von einer ausschnittsweise dargestellten Tragstruktur 70. Es sind nachfolgend für die gleichen Bestandteile bzw. Komponenten dieselben Bezugszeichen wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis Fig. 4 verwendet. In dieser Tragstruktur 70 ist der erfindungsgemäss eingebaute Reaktor 20 ersichtlich, der mit seinem Tragrahmen 39 im Grundrahmen 40 der Tragstruktur 70 gehalten ist. Das auf dem Grundrahmen 44 abgestützte Hebesystem 25 umfasst je zwei paarweise gegenüberliegende massive Querträger 46, 47 und mehrere auf letzteren platzierte Hebeeinheiten 50, 51, in denen jeweils diese Längselemente 34, wie in Fig. 3 ersichtlich ist, in ihrer Längsrichtung verschiebbar gehalten sind.

**[0038]** Die teilweise gezeigte Tragstruktur 70 mit den übereinander zusammengesetzten Längs-, Quer und Schrägelementen 75, 76, 77 als Tragelemente ist im Bereich beim Grundrahmen 44, in dem der Reaktor 20 befestigt ist, derart ausgebildet, dass die Längselemente 75 unterhalb des Grundrahmens 44 gegen oben schräg nach innen verlaufen und sich damit der viereckige oder andersförmige Querschnitt der Tragstruktur 70 nach oben von einer grösseren auf eine kleinere Querschnittsfläche verringert, um im oberen weniger stark belasteten Teil der Tragstruktur 70 bei ihr entsprechend Material zu sparen. Der untere Teil der Tragstruktur ist auch deswegen mit einer grösseren Querschnittsfläche gebaut, damit genügend Platz für das Hochbewegen des Reaktors 20 beim Installieren in ihm geschaffen ist.

**[0039]** Nach dem fertigen Installieren des Reaktors 20 sowie der zusätzlichen Komponenten werden im Normalfall die Hebeeinheiten 50, 51 und nachfolgend die Querträger 46, 47, 66 oder beide zusammen wieder demontiert, weil diese nicht mehr benötigt und für andere Aufbauten verwendet werden können. Zu diesem Zweck wird diese Hebevorrichtung 65 eingesetzt, die aus einer Führungsschiene 67, einem Befestigungsmittel 72 und einem Gegengewicht 64 mit einem Verstellglied 71 zusammengesetzt ist. Die Hebevorrichtung 65 ist dabei im Betrieb an Kranseilen 68, 69 aufgehängt. Ihr Befestigungsmittel 72 ist am einen Ende fix an der Führungsschiene 67 befestigt, während das Gegengewicht 64 von einer ersten zu einer zweiten Endposition 64', 64'' auf der Führungsschiene 67 verschiebbar geführt ist, damit diese Führungsschiene 67 stets horizontal ausbalanciert ist, ob ohne oder mit dem zu fördernden Querträger 46, 47, 66. Die Führungsschiene 67 kann als Doppel-T Träger ausgebildet sein und das Gegengewicht 64 mit einer T-Nut darin geführt sein.

**[0040]** Das Verstellglied 71 besteht aus beidseitig der Führungsschiene 67 je einem angeordneten Seilzug 71 mit je einer Seilwinde 71', einem diese steuerbaren Drehmotor, einem parallel zur Führungsschiene 67 geführten Seil 73 und einer Halterung 78 des Seilendes. Die beiden Seilzüge sind in umgekehrter Anordnung platziert, damit das Gegengewicht 64 vom jeweiligen Seil 73 und der Seilwinde 71' in die eine oder andere Richtung gezogen werden kann. Die Seilwinden 71' sind an je einem Sockel 79 an der Führungsschiene 67 drehbar gelagert, während die Halterungen 78 für die Seile 73 am Gegengewicht 64 verankert sind. Das Gegengewicht 64 ist dabei vom Verstellglied 71 auf der Führungsschiene 67 zwischen der ersten und zweiten Endposition 64', 64'' gesteuert justierbar. Im Prinzip könnte auch nur ein Seilzug vorgesehen sein, der beispielsweise an beiden Enden mit je einer Seilwinde versehen wäre. Zudem ist im Gegengewicht eine mit der Führungsschiene zusammenwirkende Bremseinrichtung integriert, die nicht näher gezeigt ist und dazu dient, dass das Gegengewicht in einer jeweiligen Endposition zusätzlich fixiert werden kann. Dieses Verstellglied könnte auch anders als wie dargestellt ausgestaltet sein, zum Beispiel mit einer Zahnstange bei der Führungsschiene und einem antreibbaren Ritzel beim Gegengewicht, welches mit der Zahnstange in Eingriff steht.

**[0041]** In Fig. 5 ist diese neben die Tragstruktur 70 gehobene Hebevorrichtung 65 veranschaulicht, die von einem nicht gezeigten Kran neben das Hebesystem 25 der Tragstruktur 70 hochgehoben ist, um diese Querträger 46, 47, 66 zu demontieren. Im unbelasteten Zustand, wie dargestellt, ist das Gegengewicht 64 vom Verstellglied 71 in diese erste Endposition 64' geschoben, so dass die mit dem seitlichen Befestigungsmittel 72 versehene Führungsschiene 67, die vorzugsweise an zwei Kranseilen 68 aufgehängt ist, horizontal ausbalanciert ist.

**[0042]** Wie in Fig. 6 und Fig. 7 veranschaulicht ist, wird ein Querträger 46 seitlich beim Befestigungsmittel 72 der Führungsschiene 67 vorzugsweise angeschraubt und anschliessend quer aus der Tragstruktur 70 herausgeführt und nach unten zum Beispiel auf ein Kraftfahrzeug für den Wegtransport desselben gelegt. Dieser Vorgang wird dann wiederholt bis vorteilhaft sämtliche Querträger 46, 47, 66 demontiert sind, auch diejenigen, die unterhalb des Grundrahmens 44 quer in Ecken der Querelemente 76 gehalten sind. Aus Platzgründen kann die am Kranseil 69 hängende Hebevorrichtung 65 nur mit einem Teil ihrer Führungsschiene 67 ins offene Innere der Tragstruktur 70 eingeführt und dann mit einem jeweiligen Querträger 46, 47, 66 durch diese seitliche Befestigung verbunden und letzterer aus der Tragstruktur herausgezogen werden.

**[0043]** Fig. 8 und Fig. 9 zeigen eine in die Tragstruktur 70 eingebaute Hilfsvorrichtung 80 für das Befördern von Lastgütern bei der Installation bzw. während des Betriebs des Reaktors 20. Diese Hilfsvorrichtung 80 besteht aus einer Schienenführung 81, 82 und wenigstens einer an dieser gleitend geführten Laufkatze 85, welche auf übliche Weise einen Seilzug mit einem Motor und einen angedeuteten Kranhaken 86 aufweist. Diese Schienenführung umfasst einen von der Tragstruktur 70 wegragenden Ausleger 81 und eine von diesem unterhalb einer rostartige Plattform 83 weiterführenden bogenförmigen Schiene 82, die vorteilhaft im Aussenbereich der innerhalb der horizontal verlaufenden Querelemente 76 gehaltenen Plattform 83 angeordnet ist. Die Schiene 82 ist dabei vorteilhaft aus teilkreisförmigen Schienteilen zusammengefügt, so dass sie einfach montiert bzw. gegebenenfalls wieder demontiert werden kann. Statt bogenförmig könnte die Schiene 82 auch schlangen- oder andersförmig geführt sein. Die rostartige Plattform 83 besteht aus einer Anzahl von reiheinweise längs und quer angeordneten Balken 84, welche aussen bei den Querelementen 76 der Tragstruktur aufliegen.

**[0044]** Diese Hilfsvorrichtung 80 ermöglicht, dass diese Laufkatze 85 von Hand oder durch einen Antrieb in der Position ausserhalb der Tragstruktur 70 beim Ausleger 81 ein Lastgut vom Bodenbereich fassen und bis zur Plattform 83 hochziehen kann und anschliessend durch eine Verschiebung der Laufkatze 85 und des Lastgutes entlang der bogenförmigen Schiene 82 an eine Abstellposition in der Tragstruktur 70 befördert werden kann.

**[0045]** Bei der Tragstruktur 70 gemäss Fig. 8 sind zwei solcher Plattformen 83 mit jeweils einer Hilfsvorrichtung 80 auf verschiedenen Höhen gezeigt, von denen die eine beispielsweise oberhalb des Grundrahmens 44 und eine oberhalb des Kühlerbehälters 60 installiert ist. Selbstverständlich können je nach Bedarf mehr als zwei solcher Hilfsvorrichtungen installiert sein, wobei die Plattformen 83 durch ihre Gitterform jeweils eine Verstärkung für die unten an ihr befestigte Hilfsvorrichtung bilden, damit letztere Lasten bis zu 10 Tonnen oder noch mehr tragen kann.

**[0046]** Es ist in Fig. 8 ferner noch eine tablarartige Plattform 86 gezeigt, die von einem Gestänge 87 aussen an der Tragstruktur 70 zum Beispiel im unteren Bereich des Reaktors fixiert ist. Diese Plattform 86 könnte auch ausschwenkbar an der Tragstruktur 70 gehalten sein, bei dem dieses Gestänge 87 von der Plattform 86 lösbar sein könnte und letztere bei einem Nichtgebrauch nach unten geschwenkt werden könnte. Selbstverständlich könnten mehrere von diesen Plattformen 86 vorgesehen sein und ihre Grössen variieren.

**[0047]** Fig. 10 zeigt die Tragstruktur 70 im Betriebszustand teilweise im unteren Bereich des eingebauten Reaktors 20 mit zusätzlichen Plattformen 88, 89, 91 insbesondere für den Unterhaltsbetrieb, die mit Vorteil entweder von Hebemitteln 90 an bestimmte Positionen hebbbar sind oder fix montiert werden, wie dies mit den Plattformen 89 ersichtlich ist. Die eine Plattform 91 kann dabei nach oben oder nach unten vor eine jeweilige fixe Plattform 89 bewegt werden und damit quasi als Verlängerung von letzterer dienen. Die fixen Plattformen 89 können durch Stecksysteme 97 in der Tragstruktur 70 befestigt und vorzugsweise wieder demontiert werden. Die Hebemittel 90 sind mit zwei nach aussen vorstehende Ausleger 92 und die Plattformen fassende Seilzüge 93 versehen. Diese Ausleger 92 sind vorzugsweise teleskopartig ein- und ausziehbar ausgebildet und können entsprechend bei einem Nichtgebrauch eingezogen bzw. für den Gebrauch ausgefahren werden.

**[0048]** Es könnte aber auch nur ein Ausleger mit einem Seilstrang ähnlich wie bei der Hebevorrichtung 65 verwendet werden, der zum Beispiel bei der Tragstruktur ein- und ausklappbar wäre, bei dem Kranseile 68, 69 wie bei der Hebevorrichtung 65 gemäss Fig. 5 verwendet würden.

**[0049]** Je nach Bedarf ist vorzugsweise ein angedeuteter Aufzug mit einer Kabine 95 seitlich an der Tragstruktur 70 installiert, der an einer Tragschienenanordnung 94 entlang geführt ist, die aussen an der Tragstruktur 70 durch entsprechende Stützelemente 96 gehalten ist. Dieser Aufzug ist primär für den Transport von Arbeitern von unten zu den jeweiligen Plattformen oder umgekehrt installiert. Es können mit ihm aber auch Lastgüter befördert werden.

**[0050]** Die Erfindung ist mit den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Sie könnte aber selbstverständlich noch durch weitere Varianten erläutert sein.

**[0051]** Als Variante könnte das Hebesystem mit einer anderen Anzahl als den gezeigten Hebeeinheiten 50, 51 und Längselementen 34 bestückt sein und die Querträger 46, 47 könnten anders als dargestellt angeordnet sein. Ebenso könnte die Tragstruktur zum Beispiel in einem Gebäude angeordnet sein und primär aus Stützpfählern aus Beton oder ähnlichem gebildet sein.

**[0052]** Als Transportmittel 11 könnte statt ein SPMT auch ein anderes Vorschubsystem, wie ein auf einem Kunststoff gleitenden oder einem auf Schienen fahrenden Fahrzeug oder dergleichen verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbauen einer Schwerlast in eine Tragstruktur, bei dem die zumindest eine Schwerlast in dieser Tragstruktur (15) nach oben befördert und befestigt wird, so dass sie in der Betriebsstellung fixiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der zu befördernden Schwerlast insbesondere um einen Reaktor (20) für die Metallgewinnung im zumindest annähernd betriebsbereit gefertigten Zustand handelt, wobei diese Schwerlast durch ein Transportmittel (11), vorzugsweise durch einen SPMT (Self-Propelled Modular Transporter), in horizontaler Richtung bis zur oder teilweise in die Tragstruktur (15) gefahren wird, und dass diese Schwerlast durch ein in der Tragstruktur (15) montiertes Hebesystem (25), vorzugsweise ein Litzenhubsystem, hochgeschwenkt und in der Tragstruktur (15) bis in seine Betriebs-

stellung hochbewegt und befestigt wird, wobei diese Schwerlast für das Hochschwenken auf dem Transportmittel (11) kippbar gelagert ist und danach durch das Hebesystem (25) vom Transportmittel (11) abgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die im vorderen Bereich mit einer abnehmbaren Verstärkungseinrichtung (26) versehene Schwerlast durch das Transportmittel (11) bis teils in das Innere der Tragstruktur (15) gefahren und wenigstens ein vorzugsweise als Litze ausgebildetes Längselement (34) des Hebesystems (25) mit einer Verbindungsstelle bei der Verstärkungseinrichtung (26) der Schwerlast verbunden und letzterer durch Betätigung des Hebesystems (25) hochgeschwenkt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportmittel (11) beim Hochschwenken der Schwerlast durch das Hebesystem (25) mit einer korrespondierend gesteuerten Fahrgeschwindigkeit in das Innere der Tragstruktur (15) fährt, damit sich die Verbindungsstelle beim Reaktor (20) und das bei dieser wenigstens eine angreifende Längselement (34) des Hebesystems (25) annähernd vertikal nach oben in der Tragstruktur bewegen.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwerlast bei Erreichen zumindest ihrer annähernd aufrechten Ausrichtung durch wenigstens ein zusätzliches Längselement (34) des Hebesystems (25) vorzugsweise auf der gegenüberliegenden Seite zu dem bereits verbundenen Längselement (34) der Schwerlast mit einer Verbindungsstelle (33) der Verstärkungseinrichtung (26) gekoppelt wird, und die Schwerlast dann zumindest von beiden Längselementen (34) hochgezogen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Schwerlast in seinem unteren Bereich ein am Transportmittel (11) gelenkig gelagertes Kippgestänge (45) lösbar befestigt ist, welches zusammen mit der Schwerlast hochgeschwenkt wird und vorzugsweise vor Erreichen der aufrechten Stellung der Schwerlast unterseitig an einen Anschlag (43) anstösst und ein Stoppen des Schwenkens der Schwerlast bewirkt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in dieser hochgeschwenkten Stellung jeweils wenigstens ein zusätzliches Längselement (34) des Hebesystems (25) bei der Verstärkungseinrichtung (26) und/oder bei einem Tragrahmen (39) der Schwerlast verbindend angelenkt wird, und dass die Schwerlast folglich von den Längselementen (34) zusammen mit jeweils gleichen Hebekraftanteilen hochgehoben wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportmittel (11) nach dem Abheben der an den Längselementen (34) gehaltenen Schwerlast weggefahren und wenigstens ein in die Tragstruktur (15) zugeführtes Tragelement durch wenigstens ein weiteres Längselement (34) des Hebesystems (25) an einem Auflager im unteren Bereich der Schwerlast angebracht wird, und dass die Schwerlast folglich von den Längselementen (34) zusammen mit jeweils gleichen Hebekraftanteilen hochgehoben wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebesystem (25) mit Querträgern (46, 47) auf einer bestimmten Höhe in der Tragstruktur (15) montiert wird und nach der kompletten Montage der Schwerlast und weiteren Komponenten, wie wenigstens einem Kühlerbehälter (60), Bühnenböden (61), Tragelementen (62) etc. wieder demontiert wird, wobei die Tragstruktur (15) sowie die diesen umgebenden Bereich derart ausgestaltet ist, dass dieses Hebesystem (25) mit den Querträgern (46, 47) insbesondere für ein Demontieren der Schwerlast und/oder den Komponenten wieder in der Tragstruktur (15) installiert werden kann.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportmittel (11) für die Schwerlast aus vorzugsweise zwei unabhängig voneinander verfahrbaren Transporteinheiten (12, 13) gebildet ist, welche zusammen die Schwerlast transportieren, wobei die vordere Transporteinheit (12) nach dem Anheben der Schwerlast entfernt wird und die hintere Transporteinheit (13) mit einem an ihr gelenkig gelagerten Kippgestänge (45) und der Schwerlast teils in das Innere der Tragstruktur (15) fährt und gleichzeitig die Schwerlast nach oben geschwenkt wird.
10. Verfahren zum Installieren einer Tragstruktur für die Aufnahme einer Schwerlast, die vorzugsweise in die Tragstruktur nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 eingebaut wird, wobei die Tragstruktur (15) aus übereinander zusammensetzbaren Tragelementen besteht und sie wenigstens durch ein Kransystem (55) aufgebaut wird, dadurch gekennzeichnet, dass von dem Kransystem (55) die Tragstruktur (15) auf eine bestimmte Zwischenhöhe aufgebaut und anschliessend ein Hebesystem (25), vorzugsweise ein Litzenhubsystem, auf die Tragstruktur (15) montiert und dass folglich die Schwerlast mittels dem Hebesystem (25) auf diese Zwischenhöhe befördert und befestigt wird, und dass gleichzeitig durch das Kransystem (55) die Tragstruktur (15) bis zu ihrer Gesamthöhe installiert werden kann, wobei es sich bei der zu befördernden Schwerlast insbesondere um einen Reaktor (20) für die Metallgewinnung im zumindest annähernd betriebsbereit gefertigten Zustand handelt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

die in der Tragstruktur (15) bis zum Hebesystem (25) hochgehobene Schwerlast durch dieses rahmenförmig ausgebildete Hebesystem (25) hindurchgeführt und mit an ihrem Aussenmantel vorzugsweise im unteren Bereich angebrachten Tragrahmen (39) vorzugsweise auf dieser Zwischenhöhe in der Tragstruktur (15) befestigt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (15) durch das Kransystem bis zu ihrer Gesamthöhe oberhalb der eingebauten Schwerlast fertiggestellt wird, während gleichzeitig weitere Komponenten, wie wenigstens ein Kühlerbehälter (60), Bühnenböden (61), Tragelemente (62) oder ähnlichem im unteren Bereich bzw. unterhalb der Schwerlast in diese Tragstruktur montiert werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebesystem (25) derart in der Tragstruktur (15, 70) montiert ist, dass es von dieser Tragstruktur insbesondere nach der fertigen Installation der Anlage (10) wegnehmbar ist und vorzugsweise wieder darin eingebaut werden kann, wenn wenigstens eine Schwerlast von der Tragstruktur demontiert werden muss.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hebevorrichtung (65) zum Demontieren von Querträgern (46, 47, 66) des Hebesystems (25) von der Tragstruktur (15, 70) verwendet wird, derart, dass sie mittels eines Krans neben das Hebesystem (25) der Tragstruktur (15, 70) hochgehoben wird, mit jeweils einem Querträger (46, 47, 66) verbunden und letzterer von ihr seitlich aus der Tragstruktur (15, 70) weg befördert wird.
15. Anlage mit einer Tragkonstruktion und wenigstens einer in dieser gehaltenen Schwerlast, wobei die Anlage nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 gebaut worden ist, wobei die Tragstruktur (15, 70) mit übereinander zusammengesetzten Tragelementen versehen und die Schwerlast darin montiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hebesystem (25), vorzugsweise ein Litzenhubsystem, in der Tragstruktur (15) vorzugsweise auf einer bestimmten Zwischenhöhe und ebenso die mittels dem Hebesystem (25) beförderte Schwerlast vorzugsweise im Bereich der Zwischenhöhe befestigt ist, wobei die Schwerlast insbesondere als ein Reaktor für die Metallgewinnung ausgebildet ist, welcher im zumindest annähernd betriebsbereiten Zustand in der Tragstruktur montiert ist.
16. Anlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Komponenten, wie wenigstens ein Kühlerbehälter (60), Bühnenböden (61), Tragelemente (62) oder ähnlichem im unteren Bereich bzw. unterhalb der Schwerlast in der Tragstruktur angebracht sind.
17. Anlage nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Hebevorrichtung (65) aus einer Führungsschiene (67), einem Befestigungsmittel (72) und einem Gegengewicht (64) mit einem Verstellglied (71) zusammengesetzt ist, wobei sie von einem Kranen neben die Querträger (46, 47, 66) des Hebesystems (25) förderbar ist und die Führungsschiene (67) mit dem endseitigen Befestigungsmittel (72) seitwärts mit dem jeweiligen Querträger (46, 47, 66) verbindbar und letzterer seitlich aus der Tragstruktur heraus förderbar ist.
18. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass Längselemente (75) der Tragstruktur (70) unterhalb des Grundrahmens 44 abweichend von der Vertikalen schräg nach innen verlaufen und sich damit der viereckige oder andersförmige Querschnitt der Tragstruktur (70) von einer grösseren auf eine kleinere Querschnittsfläche verringert.
19. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Hilfsvorrichtung (80) für das Befördern von Lastgütern für Installationszwecke und während des Betriebs des Reaktors (20) in der Tragstruktur (70) eingebaut ist, die mindestens eine Schienenführung (81, 82) und wenigstens eine an dieser gleitend geführten Laufkatze (85) oder ähnlichem mit einem motorisch angetriebenen Seilzug und einem Kranhaken (86) aufweist.
20. Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Plattformen (86, 88, 89, 91) insbesondere seitlich bei der Tragstruktur (70) entweder von Hebemitteln (90) an bestimmte Positionen höhenverstellbar oder dass sie fix montiert sind.
21. Schwerlast für eine Anlage nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwerlast als ein behälterförmiger Reaktor (20) insbesondere für die Metallgewinnung ausgebildet ist, der bei seinem Aussenmantel mit vorzugsweise zylindrischen Abschnitten versehen ist, bei denen eine Verstärkungseinrichtung (26) und/oder ein Tragrahmen (39) im unteren Bereich des behälterförmigen Reaktors angebracht ist.
22. Schwerlast nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungseinrichtung (26) wenigstens zwei beabstandet zueinander angeordneten Verstärkungselementen (27, 28) umfasst, die am Aussenumfang des Reaktors wegnehmbar befestigt und durch wenigstens einen Verbindungssteg (29) aneinander befestigt sind, wobei am oberen Verstärkungselement (27) wenigstens eine Verbindungsstelle (32) für ein Anlenken des eines Längselementes (34) des Hebesystems (25) vorgesehen ist.
23. Schwerlast nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein vorzugsweise kastenförmiges Kippgestänge (45) an der Unterseite des Reaktors (20) montierbar ist, mittels welchem der Reaktor (20) am Transportmittel (11) schwenkbar gelagert ist.

Fig. 1

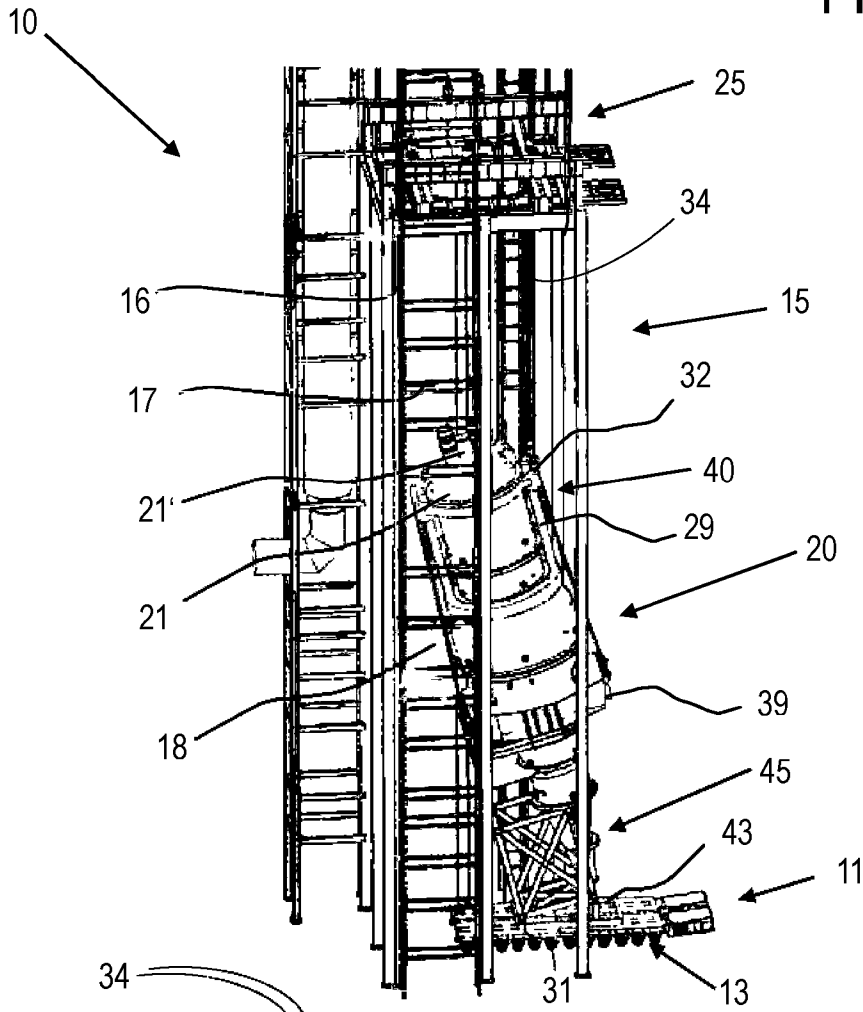


Fig. 2

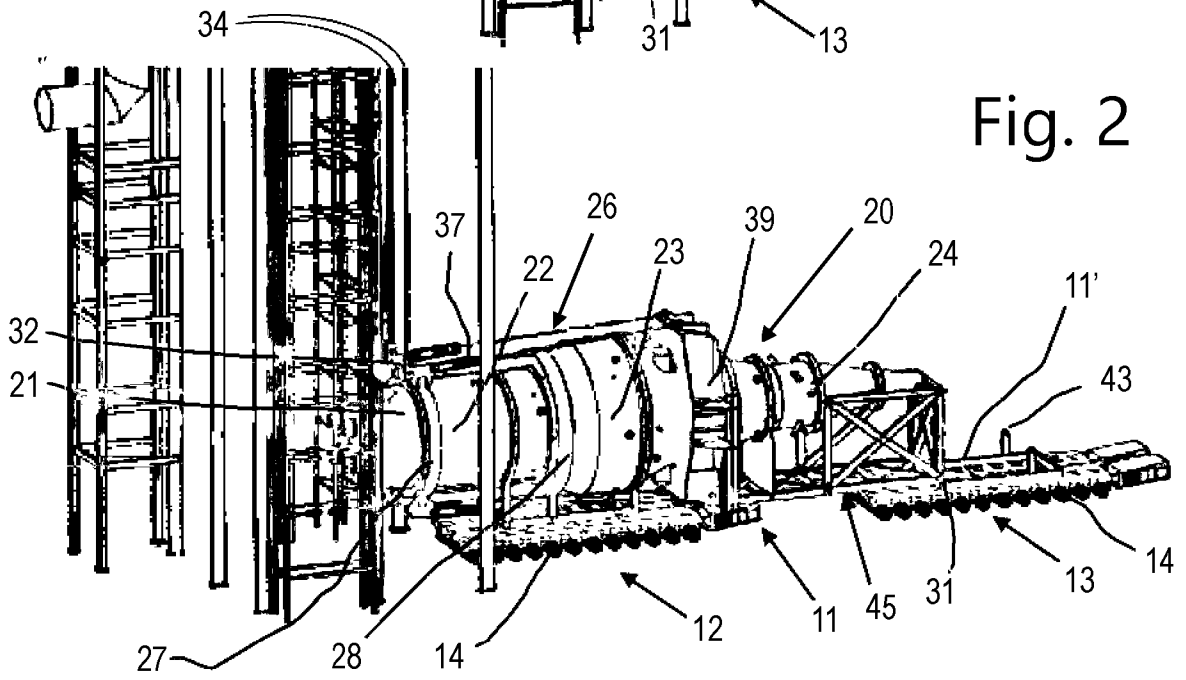


Fig. 3

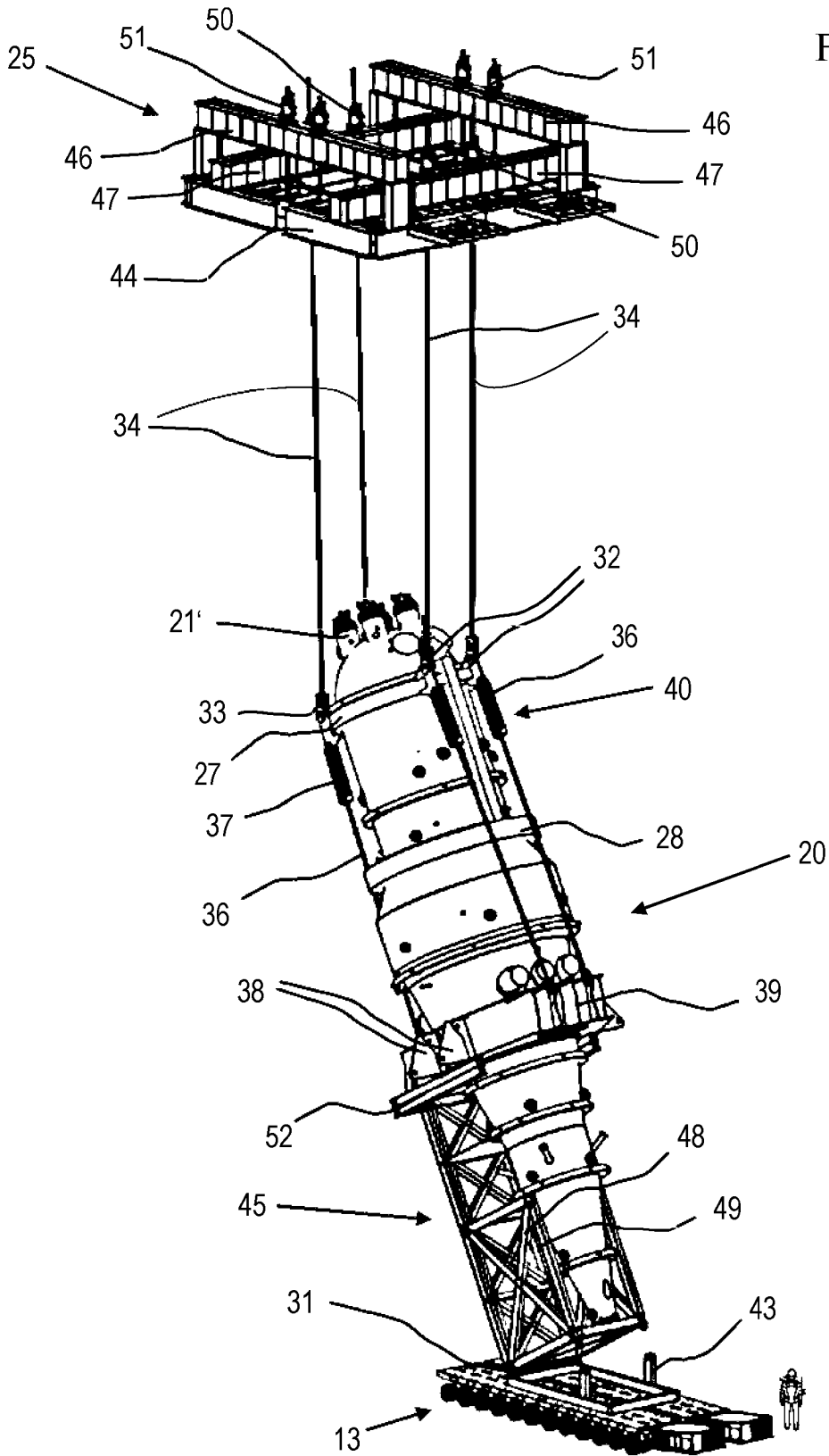


Fig. 4

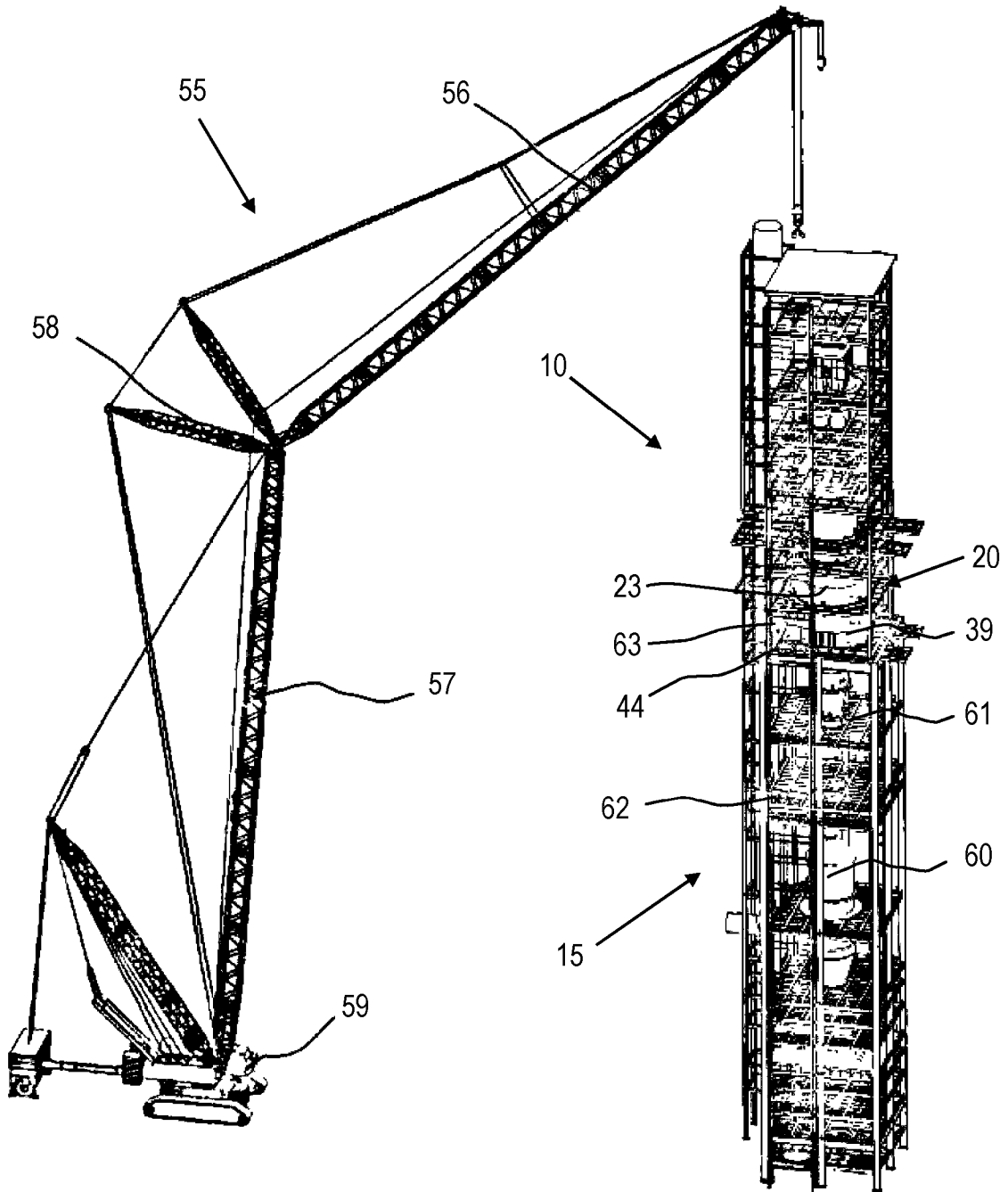


Fig. 5

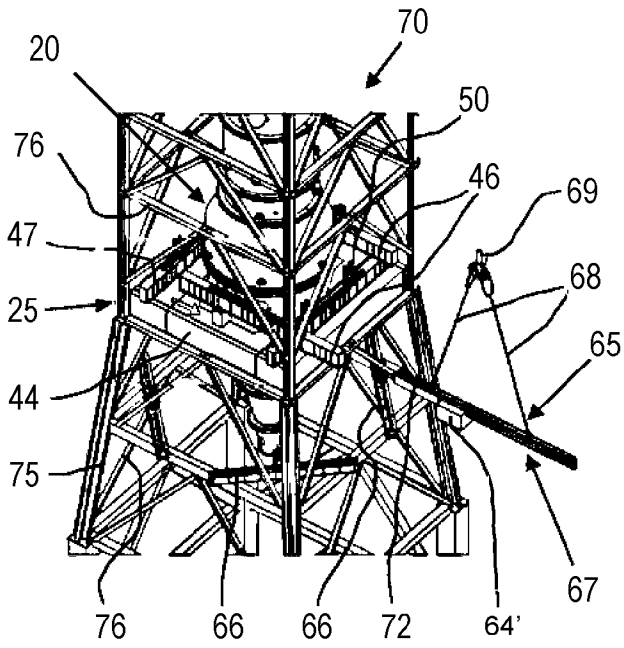


Fig. 6

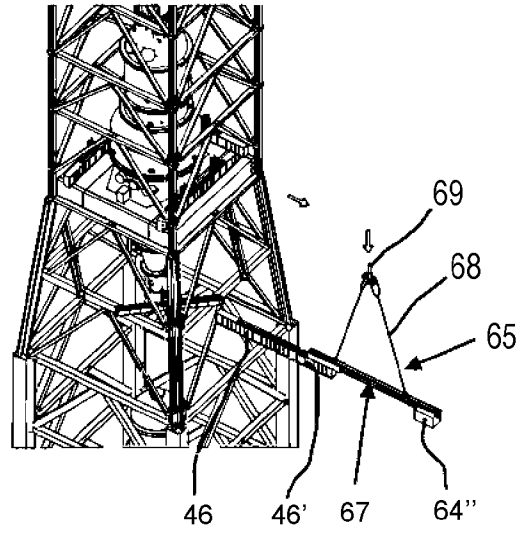


Fig. 7

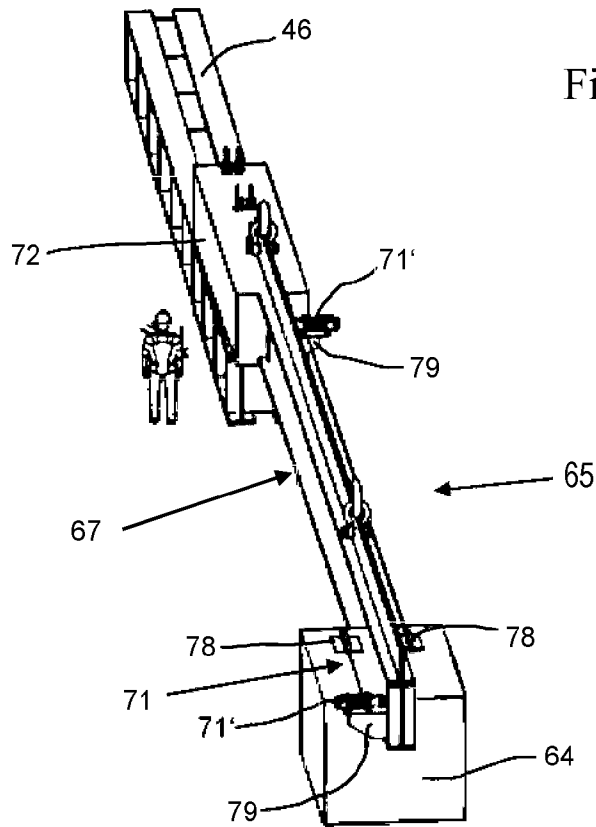


Fig. 8

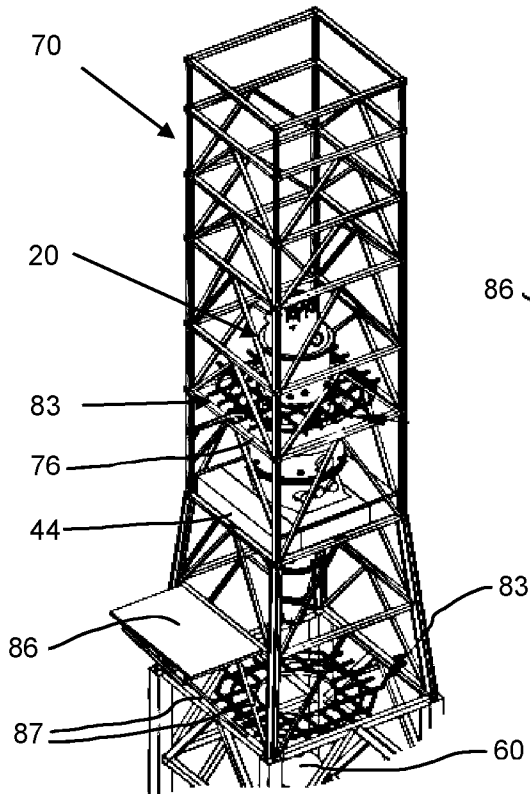


Fig. 9

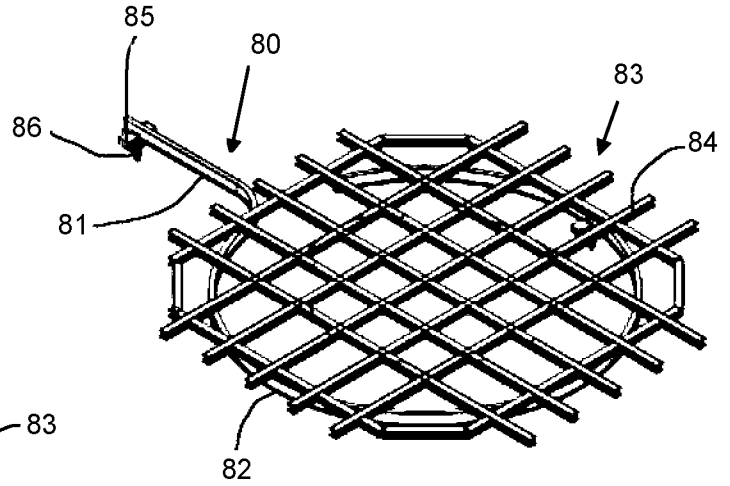


Fig. 10

