



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 187 326 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **06.03.91**

51 Int. Cl.⁵: **B66F 11/00, E04G 21/14,
E04G 21/16**

21 Anmeldenummer: **85116165.3**

22 Anmeldetag: **18.12.85**

54 Manipulator und Verfahren zur Bewegung von auf einer Unterlage befindlichen Teilen in ihre Einbauposition.

30 Priorität: **18.12.84 DE 3446037
18.12.84 DE 8436951 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.07.86 Patentblatt 86/29

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
06.03.91 Patentblatt 91/10

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI SE

56 Entgegenhaltungen:
**AU-B- 488 362 AU-B- 497 442
FR-A- 1 316 066 FR-A- 2 213 388
FR-A- 2 383 117 FR-A- 2 405 337
US-A- 3 652 057**

73 Patentinhaber: **Schramm, Horst
Augustenfelderstrasse 33
W-8000 München 50(DE)**

72 Erfinder: **Schramm, Horst
Augustenfelderstrasse 33
W-8000 München 50(DE)**

74 Vertreter: **Diehl, Hermann O. Th., Dr. et al
Diehl & Partner Flüggenstrasse 13
W-8000 München 19(DE)**

EP 0 187 326 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Manipulator zum Bewegen von auf einer Unterlage liegenden, vorzugsweise dort hergestellten Großtafeln und/oder anderen Teilen, mit einem mit seiner Fußspitze um mindestens eine Achse kippbar auf der Unterlage aufgestellten Mast, der eine Winde zum Auf- und Abwickeln eines Seiles von einem Flaschenzug trägt, und mit mindestens einem Befestigungsmittel, das an der Großtafel und/oder dem aufzurichtenden Teil oberhalb der Achse befestigbar ist, so daß die Großtafel und/oder das aufzurichtende Teil durch Drehen an der Winde aufrichtbar sind, wobei der Flaschenzug zumindest eine obere, am Mast gelagerte Rolle und zumindest eine untere Rolle umfaßt, die in je eine lose Seilschleife eingehängt ist und an der das Befestigungsmittel für die Großtafel und/oder das aufzurichtende Teil gelagert ist, sowie ein mittels eines derartigen Manipulators durchführbares Verfahren zum Bewegen von auf einer Unterlage liegenden, vorzugsweise dort hergestellten Großtafeln und/oder anderen Fertigteilen.

Einen Manipulator der vorstehenden Art zeigt die AU-B-488 362, bei dem während des Aufrichtvorgangs ein Kippmoment auf den Mast wirkt, das besonders zu Beginn des Aufrichtvorgangs schwer zu beherrschen ist und permanent ein Biegemoment auf den Mast ausübt. Ein Aufheben von längeren Teilen ist damit insofern schwierig, als wegen des lediglich an einem Punkt der Tafeln angreifenden Manipulators hohe Biegemomente in der Tafel auftreten, die Beschädigungen hervorrufen könnten.

Ferner offenbart die AU-B-497 442 ein Verfahren zum Errichten eines Hauses durch Aufrichten von als Außenwände des Hauses in waagrechter Lage auf einer Unterlage errichteten Großtafeln.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Manipulator der eingangs genannten Art in der Weise weiter zu entwickeln, daß keine Biegemomente auf dem Mast wirken und auch lange Teile sicher anzuheben sind. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Eine Weiterbildung dieses Manipulators nach Anspruch 2 ermöglicht es in einfacher Weise, unmittelbar neben einer bereits aufgerichteten Großtafel befindliche Lasten anzuheben.

Der Erfindung liegt des weiteren die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren in Vorschlag zu bringen, mit dem sich unter Zuhilfenahme des erfindungsgemäßen Manipulators die zu einem Gebäude zusammensetzenden Großtafeln und anderen Fertigteile leicht in ihre Einbauposition bringen lassen. Die zuletzt genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Anspruches 3 gelöst. Eine bevorzugte Weiterbildung des Verfahrens ist Gegenstand des abhängigen Anspruches

4.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung, in der anhand der Zeichnungen einige Ausführungsbeispiele erörtert sind. Dabei zeigt:

- | | | |
|----|----------|--|
| 5 | Figur 1 | einen Aufrichtmanipulator nach dem Stand der Technik, |
| 10 | Figur 2a | den Aufrichtvorgang eines Wandteiles sowie die erste Phase bei der Montage eines Deckenteiles, |
| 15 | Figur 2b | weitere Phasen des Deckenmontagevorganges, |
| 20 | Figur 3 | ein Detail aus Fig. 2b, |
| 25 | Figur 4a | |
| 30 | Figur 4b | ein Zusatzteil, |
| 35 | Figur 5 | einen mehrhakigen Manipulator, |
| 40 | Figur 6 | das Aufsetzen des Zusatzteiles auf den Mast, |
| 45 | Figur 7 | |
| 50 | Figur 8 | Einzelheiten der mastseitigen Teilekante, |
| 55 | Figur 9 | die perspektivische Darstellung eines Zusatzteiles, |
| 60 | Figur 10 | die Seitenansicht eines auf eine Großtafel aufgesetzten Zusatzteiles, |
| 65 | Figur 11 | die Vorderansicht des Zusatzteiles aus Figur 10, |
| 70 | Figur 12 | |
| 75 | Figur 13 | einen ausziehbaren Manipulator, und |
| 80 | Figur 14 | |
| 85 | Figur 15 | |
| 90 | Figur 16 | verschiedene Montagevorgänge. |
- Figur 1 zeigt einen bekannten Manipulator 1 zum Aufrichten von liegend hergestellten Teilen. Er besteht aus einem Mast 19, der aus einem einteiligen Vierkanthrohr oder auch aus einer längenveränderlichen Schalungsstütze hergestellt sein kann. Weiter besitzt er eine obere Rolle 2, über die ein Seil 5 läuft, an dem ein Haken 3 befestigt ist. An dem Seil 5 kann man mit einer Winde 4 ziehen.
- Nach DIN 1045 sollte man Wand- und Deckenteile etwa alle 2 m verbinden. Hieraus, sowie aus der Überlegung, die Montagebewehrung nicht stärker als die ohnehin notwendige Ringankerbewehrung zu machen, ergeben sich sinnvolle Mastabstände von 2 m.
- Um beim Aufrichten langer Teile mit weniger Personal auszukommen, ist es wünschenswert, Manipulatoren zu haben, die mit mindestens zwei Haken ausgestattet sind. Figur 5 zeigt eine Variante mit zwei Haken 33a und 33b. Er besitzt zwei obere Rollen 2a, 2b sowie zwei untere Rollen 15a, 15b. Das Seil 5 verläuft nun von der Winde 4 nacheinander über die obere Rolle 2a, die Rolle 15b, die obere Rolle 2b (Figur 6), und die Rolle 15a zu

einem Befestigungshaken 43, der auch als Kausche ausgebildet sein kann und am oberen Mastende befestigt ist. Man erhält einen Flaschenzug mit zwei oberen und zwei unteren Rollen, wobei die unteren Rollen aufgelöst sind. Die Zahl der Rollen kann natürlich vermehrt werden, um dadurch noch mehr Haken zum Einsatz zu bringen.

Der Mast 19 wird in einen Verteilerfuss 30 gesteckt, der seinerseits auf einen Auflagerbalken 31 (Figur 7) gestellt wird. Der Auflagerbalken 31 liegt unter Zwischenschaltung eines weichen Polsters 32 auf der Grundplatte 8. Er genügt den statischen Anforderungen, wenn er 1,5 m lang ist.

Durch Abstandhalter 34 (Figur 8) kann man dafür sorgen, daß die Fußspitze des Masts 19 bzw. des Verteilerfußes 30 und die Angriffspunkte der Haken 33a und 33b gleich weit vom aufzurichtenden Teil entfernt sind. Dadurch vermeidet man die beim Beginn des Aufrichtvorgangs beim Einzelmanipulator auftretenden Kippmomente. Ein Vorteil des Mehrhakenmanipulators besteht dabei darin, daß Mast und Haken weit auseinanderliegen können.

Der an sich bekannte Aufrichtvorgang ist in Figur 2a links für das Aufrichten eines Wandteils 6 skizziert. Wandteil und Stütze rutschen während des Vorgangs nicht auseinander, wenn der Reibungsbeiwert zwischen Teil und Unterlage größer als 0,23 und zwischen Polster 32 und Unterlage größer als 0,7 ist (theoretische Werte). Natürlich wird man trotzdem Sicherheitsvorkehrungen treffen.

Die Figuren 2a und 2b zeigen Wandteile 6 und Deckenteile 7, die nacheinander auf einer Grundplatte 8 gegossen und aufgerichtet wurden, und zwar zuerst die Außenwände 6a und die nicht gezeigten Querwände, dann nacheinander die Deckenteile 7 und 7a, zuletzt die Mittellängswand 6b. Die Wände sind dabei bereits so miteinander verbunden, daß sie sicher stehen. Wenn man ausschließlich auf der Bodenplatte 8 arbeiten will, benötigt man fünf Arbeitstakte zur Fertigstellung aller Teile eines Geschosses. Bei Verwendung von Zement der Festigkeitsklasse Z45F und Z55 benötigt man für jeden Takt 3 Tage. Wenn man als Trennmittel dicke Großflächenschaltafeln verwendet, kann man auch so schachteln, daß alle Teile eines Geschosses in einem Takt gefertigt werden. Dies ist auch bei Kälte vorteilhaft.

Zur Endmontage wird das Deckenteil 7 mit Hilfe der Manipulatoren 1 bis in die gestrichelt gezeichnete Lage abgesenkt (Figur 2a) und an handelsübliche Schrägstützen 9 gelehnt. Mit Vorrichtungen, die gemäß Figur 3 von einer Verschraubung 44 gebildet sein können, wird dafür gesorgt, daß das Teil nicht wegrutscht. Wenn das Teil ein Plattenbalken ist, kann die Schrägstütze 9 mit entsprechend geformtem Kopf in die Kehle 13 eingreifen.

Gemäß Figur 2b werden nun die mit Zusatzgeräten 14 versehenen Manipulatoren 1 auf die Wände 6a, 6b aufgelegt. Da der Fuß 30 stören würde, wird er abgenommen. Das Seil 5 wird beim Einzelmanipulator um eine untere Rolle 15 herumgelegt, die mit einem Haken 16 an Ansatzstücken der Unterkante 12 des Deckenteils 7 angreift. Der Haken 3 des Seils 5 wird an der Oberkante 24 des Zusatzteils 14 befestigt (Figur 4a und 4b). Durch Drehen an der Winde 4 wird jetzt das Deckenteil 7 angehoben. Dabei bewegt sich die Schrägstütze 9 mit der Oberkante des Teils 7 auf die Wand 6b zu. Kurz vor Erreichen der Einbauposition (gestrichelte Linie in Figur 2b) steht das Deckenteil 7 um das Auflagermaß auf der Wand 6a über die Wand 6b über.

Wenn das gegenüberliegende Deckenteil 7a schon eingebaut ist, wird die Schrägstütze 9 so eingestellt, daß das Teil 7 über das Teil 7a hinweggleiten kann. Andernfalls werden die Manipulatoren 1 auf Klötze 17 aufgelegt, die etwas dünner sind, als das Deckenteil 7. Vor Erreichen der Einbauposition hebt die Deckenoberkante 18 den Manipulator etwas an und die Klötze können herausgenommen werden. Während des Anhebens übt das Teil 7 eine Horizontalkraft gegen die Wand 6a aus. Diese wird durch nicht gezeigte Gleitleisten aufgenommen, die an den Enden des Deckenteils 7 angebracht werden.

Für das Zusatzteil 14 gibt es unterschiedliche Ausführungsformen. Eine Möglichkeit für einen Einzelmanipulator zeigen die Figuren 4a und 4b. Dabei besteht das Zusatzteil 14 aus zwei Eisen 22, die unten durch einen Fuß 23 und oben durch eine Querverbindung 24 verbunden sind. Das Teil 14 wird mit dem Mast 19 dadurch rahmensteif verbunden, daß man es mit Langlöchern 25 über die zu diesem Zweck überstehende Welle 20 der oberen Rolle 2 schiebt und einen Bolzen 21 durch Löcher 26 in den Eisen 22 und im Mast 19 hindurchschiebt und mit geeigneten Vorrichtungen arretiert. Der Fuß 23 besitzt ein weiches Polster 27, vorzugsweise aus Baulagergummi, das so angebracht ist, daß die Last auf die Innenseite der Wand 6a übertragen wird. Die Wand 6a besitzt an der Aufstandsstelle Ausnehmungen, die dafür sorgen, daß der Fuß nicht eingeklemmt wird. Zusammen mit entsprechenden Ausnehmungen im Deckenteil werden sie später mit zur Schubkraftübertragung herangezogen.

Der Abstand zwischen den Eisen 22 wird so gewählt, daß die untere Rolle 15 zusammen mit ihrer Aufhängevorrichtung hineinpaßt. Dadurch wird dafür gesorgt, daß das Deckenteil 7 etwas überschwingen kann, wenn es über die Oberkante der Wand 6a rutscht. Man kann auch einen Bremsklotz 28 einsetzen, der das Deckenteil 7 beim Einschwingen an eine Schräge anlaufen läßt. Das

Deckenteil 7 wird nun noch etwas weiter angehoben. Der Bremsklotz 28 wird herausgenommen. Klebemörtel wird eingebracht. Die genaue Justierung der horizontalen Position ist ohne großen Kraftaufwand möglich (z.B. durch Anheben der Unterkante des Masts 19).

Nun läßt man das Deckenteil 7 auf die Wand 6a ab und verbindet beide. Nachdem das Deckenteil 7 solchermaßen gesichert ist, kann man es durch Drehen an den Gewinden der Schrägstützen 9 auch auf die Wand 6b ablassen.

Das Zusatzteil 14a gemäß den Figuren 9 bis 11 stellt eine Möglichkeit der Deckenmontage mit einem zweihakigen Manipulator 1a dar. Im Prinzip ähnelt es dem Teil 14, nur daß die senkrechten Eisen 22a und 22b weiter auseinanderstehen, oben durch eine ca. 1,5 m lange Querverbindung 24a verbunden sind und Einzelfüße 23a und 23b besitzen. Weiterhin weist das Teil 14a eine Umlenkung 25 sowie Rollen 26, 27 und 28 auf. Das Seil 5 läuft dabei vom Befestigungshaken 43 über die Umlenkung 25, die Rollen 15a, 26, 27, 15b, 28 und 2a zur Winde 4.

Der Aufrichtvorgang kann in der bereits beschriebenen Form ablaufen. Gemäß Figur 9 sind Horizontalbewegungen des bereits hochgezogenen Deckenteils 7 auch dadurch möglich, daß man das untere Ende des Masts 19a anhebt. In ähnlicher Weise ist die Deckenmontage in nicht näher dargestellter Weise auch mit aufgelöstem Flaschenzug möglich.

Wenn der Platz nach oben beschränkt ist, insbesondere beim Aufrichten von Zwischenwänden bei bereits montierter Decke, ist ein Manipulator von Vorteil, der sich beim Aufrichten teleskopartig auszieht. Figur 12 zeigt das Funktionsprinzip einer möglichen Ausführungsform eines einhakigen Ausziehmanipulators. Der Mast besteht dabei aus ineinandergesteckten Teilen 19d und 19e. Der innere Mast 19e hat eine obere und untere Rolle 2e, 2f. Der äußere Mast 19d trägt die obere Rolle 2d und die Winde 4. Das Seil 5 verläuft von der Winde 4 über die Rollen 2d, 2f und 2e zum Haken 3. Sobald beim Aufrichten der Haken 3 die Rolle 2e erreicht, fängt der Innenmast 19e an, sich herauszuschieben. Ein Anschlag 39 sorgt dafür, daß die Führung mit geringstmöglichem Spiel erfolgt.

Das Schema eines zweihakigen Ausziehmanipulators zeigt Figur 13. Das Seil 5 läuft dabei von der Winde 4 aus nacheinander über die Rollen 2m, 2k, 2h, 15b, 2i, 15a, 2g und 2e zu einer am äußeren Mast 19d befindlichen Befestigung 38. Die Rollen 2e, 2k, 2g, 2i, 2h sind fest mit dem inneren Mast 19e verbunden. Durch allmähliche Schrägstellung des Seils vermindert sich die Vertikalkomponente der Kraft an den Rollen 15a und 15b. Wenn sie auf die Hälfte der Seilkraft abgesunken ist, beginnt der Innenmast sich herauszuschieben.

Kurz vor Ende des Aufrichtvorgangs verhindert man ein weiteres Herausschieben des Innenmasts 19e, indem man z.B. einen Stift durch eines der Löcher 37 schiebt. Dieser zweihakige Ausziehmanipulator ist etwas komplizierter im Aufbau, dafür aber universeller anwendbar. Für Montagevorgänge gemäß Figur 2 benötigt man nur einen derartigen Manipulator.

Ein Ausziehmanipulator kann auch bei der Montage von breiteren Teilen, wie kompletten Geschosßdecken und über mehrere Geschosse reichenden Wandteilen von Vorteil sein, da die Knicklänge zunächst relativ gering ist und die Last bei größeren Ausziehlängen immer kleiner wird.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Manipulators kommen vorwiegend für kleinere Manipulatoren in Frage, die von einem Mann vorzugsweise mittels einer Handwinde bedient werden und mit denen man Teile von maximal ca. 3 m Breite und beliebiger Länge montieren kann. Will man Geschosßdecken aus einem Stück und/oder mehrgeschossige Wandteile montieren, benötigt man größere Manipulatoren, die ihrerseits wieder Hantiermechanismen erfordern. Zum Beispiel könnte man mit Hilfe eines kleinen Baukrans einen großen Manipulator mit mehr als zwei Haken bewegen und denselben Kran auch als Winde verwenden. Um beim Aufrichten mehrgeschossiger Wände zu verhindern, daß diese brechen, muß man steife Träger auflegen und mit den Wänden verbinden.

Figur 14 zeigt eine Variante eines zweigeschossigen Montageablaufs:

die zweigeschossigen Wände 6d, 6e besitzen auf halber Höhe Aussparungen 40 als Deckenaufleger. Die beiden Geschosßdecken 7d, 7e sind zunächst auf der Bodenplatte hergestellt, dann aufgerichtet und zur Endmontage in die gezeichnete Position zurückgekippt worden, wo sie durch die Schrägstützen 9d und 9e gehalten werden. Die Endmontage erfolgt wie beschrieben. Dabei wird zunächst die obere Decke 7e montiert. Sie enthält hinreichend große Aussparungen, durch die man die Haken hindurchlassen kann, um auch die Decke 7d zu montieren.

Figur 15 zeigt eine weitere Variante in Anwendung bei einer dreigeschossigen Montage:

hier werden doppelt so viele Manipulatoren, aber keine Schrägstützen benötigt. Sie werden so aufgesetzt, daß an beiden Wänden Haken herunterhängen. Die Masten werden zur Sicherheit miteinander verschraubt. Die Deckenteile sind auf der Grundplatte aufeinander gefertigt. Auf einer Seite ragen sie durch Aussparungen 41 an der Wandunterkante hindurch. Zur Endmontage hebt man die Deckenteile zunächst auf einer Seite so weit an, daß sie schräg zwischen die Wände passen. Dann kann auf beiden Seiten weitergehoben und schließ-

lich. endmontiert werden.

Figur 16 zeigt schließlich eine Kombination der Montageverfahren gemäß den Figuren 2a, 2b und 15 für ein Geschoß und ein komplettes Deckenteil 7k:

das Deckenteil 7k wird zunächst in die schräge Position angehoben und mit Schrägstützen 9 abgestützt. Dann wird die andere Seite in bekannter Weise angehoben. Diese letzte Variante hat die Vorteile, daß man mehr planerische Freiheit hat, Decke und Umfassungswände aufeinander fertigen und in einem Arbeitsgang montieren sowie die Länge des Masts 19 auf die maximale Wandhöhe abstellen kann. Bei der Deckenmontage bekommt der Mast eine Verlängerung 42. Das höhere Deckengewicht wird dadurch aufgenommen, daß man die in Figur 11 gezeigten Rollen 15a, 15b, 26, 27 als Doppelrollen ausbildet und durch den dadurch gebildeten Flaschenzug die Hebekraft verdoppelt. Während des Anhebens in die schräge Position muß das Deckenteil 7k, beispielsweise mittels Winden und Brechstangen, in Richtung auf die Wand 6k geschoben werden.

Bei der Montage von Geschoßdecken ist das Zusatzteil 14 zwar vorteilhaft, aber nicht unbedingt notwendig. Insbesondere in Fällen, in denen nicht auf eine Wand aufgelagert wird, kann man mit dem Manipulator direkt heben. Die Verbindung des Deckenteils mit den Stirnwänden kann durch Schweißverbindungen an geeigneten Stahleinlagen erfolgen. Man kann jedoch auch herkömmliche Auflager erzielen, indem man zunächst nur eine Stirnwand herstellt und aufrichtet und das Deckenteil bei der Montage zunächst so weit auf die Längswand 6a abläßt, daß geringe Reibungskräfte auftreten. In dieser Position kann man es horizontal bis über die Stirnwand schieben und erst dann ganz ablassen. Die zweite Stirnwand wird später zusammen mit den Innenwänden hergestellt und aufgerichtet.

Ansprüche

1. Manipulator zum Bewegen von auf einer Unterlage liegenden, vorzugsweise dort hergestellten Großtafeln und/oder gekrümmten Teilen, mit einem mit seiner Fußspitze um mindestens eine Achse kippbar auf der Unterlage aufgestellten Mast (19), der eine Winde (4) zum Auf- und Abwickeln eines Seiles (5) von einem Flaschenzug (2a,2b,15a,15b) trägt, und mit mindestens einem Befestigungsmittel (33a,33b), das an der Großtafel und/oder dem aufzurichtenden Teil (6a,6b,7) oberhalb der Achse befestigbar ist, so daß die Großtafel und/oder das aufzurichtende Teil durch Drehen an der Win-

de aufrichtbar sind, wobei der Flaschenzug zumindest eine obere, am Mast gelagerte Rolle (2a,2b) und zumindest eine untere Rolle (15a,15b) umfaßt, die in je eine lose Seilschlaufe eingehängt ist und an der das Befestigungsmittel für die Großtafel und/oder das aufzurichtende Teil gelagert ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens zwei untere Rollen (15a,15b) mit je einem Befestigungsmittel (33a,33b) vorgesehen sind, und daß an der mastseitigen Außenkante der zu bewegenden Großtafel bzw. des Teiles zu beiden Seiten des Mastes (19) Abstandshalter (34) angeordnet sind, welche die Kraftangriffspunkte der Befestigungsmittel (33a,33b) in einer parallel zur Krafrichtung durch die Kippachse des Mastes laufenden Ebene halten.

2. Manipulator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß am oberen Ende des Mastes (19) ein Zusatzteil (14) befestigbar ist, das einen etwa senkrecht zum Mast (19) verlaufenden Bereich (22) zum Aufsetzen auf eine bereits aufgerichtete Großtafel oder ein aufgerichtetes Teil bildet, wobei das Zusatzteil (14a) in Form eines Querjochs (24a) ausgebildet ist und an seinen äußeren Enden Umlenkrollen (26, 27, 28) für die Seilschlaufen trägt, und mindestens zwei Füße (23a, 23b) besitzt, die von dem Querjoch (24a) im wesentlichen senkrecht zu diesem und senkrecht zu dem Mast (19) von diesem abstehen, dergestalt, daß mittels der Winde (4) der über die Füße (23a, 23b) auf die Oberseite einer bereits aufgerichteten Großtafel oder eines bereits aufgerichteten Teiles aufgesetzte Manipulator Lasten unmittelbar neben der aufgerichteten Großtafel oder dem aufgerichteten Teil anheben kann.

3. Verfahren zum Bewegen von auf einer Unterlage liegenden, vorzugsweise dort hergestellten Großtafeln und/oder gekrümmten Fertigteilen in ihre Einbauposition als Geschoßdecken mittels Manipulatoren, gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

daß eine als Geschoßdecke dienende Großtafel bzw. ein Teil durch kreisförmige Bewegung um eine neben einer bereits aufgestellten, als Umfassungswand dienenden Großtafel liegende Seitenkante in eine annähernd vertikale Position gebracht und anschließend auf mindestens eine handelsübliche Schrägstütze abgesenkt wird, und daß die Großtafel bzw. das Teil anschließend durch annähernd vertikales Aneben entlang der Seitenwand, ggf. mit abschließender Horizontalverschiebung in ihre Einbauposi-

tion gebracht wird. 4. Verfahren nach Anspruch 3, zur Montage von drei

4. Verfahren nach Anspruch 3, zur Montage von drei Umfassungswänden und der Decke eines Geschoßes, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Geschoßdecke zwei gegenüberliegende Umfassungswände und eine dritte Umfassungswand in der genannten Reihenfolge aufeinanderliegend in einem Stapel auf der Unterlage angeordnet werden, wobei eine der gegenüberliegenden Umfassungswände unten mit Aussparungen versehen wird, die sich mit entsprechenden Aussparungen im darunterliegenden Deckenteil verzahnen, daß die Umfassungswände aufgerichtet und miteinander verbunden werden und daß anschließend die Geschoßdecke in einer Weise montiert wird, daß sie durch eine senkrecht zu den Masten gerichtete Horizontalbewegung auch auf der dritten Umfassungswand aufgelagert wird.

Claims

1. A manipulator for moving large panels and/or curved parts which rest on a base and are preferably fabricated thereon, said manipulator comprising a mast (19) placed on the base with its foot end tiltable about at least one axis, said mast carrying a winch (4) for taking up and unwinding a cable (5) from a pulley block (2a, 2b, 15a, 15b), and comprising at least one fastening means (33a, 33b) attachable above said axis to the large panel and/or the part (6a, 6b, 7) to be erected so as to allow the large panel and/or the part to be erected to be raised by operating the winch, said pulley block including at least an upper pulley (2a, 2b) supported on the mast and at least a lower pulley (15a, 15b) which is suspended in a free cable loop and on which the fastening means for the large panel and/or the part to be erected is mounted, **characterized** in that at least two lower pulleys (15a, 15b) are provided, each including a fastening means (33a, 33b) and in that at the outer edge of the large panel or the part, on the side disposed towards the mast, spacer means (34) are provided on both sides of the mast (19), which spacer means maintain the point of application of force of the fastening means (33a, 33b) in a plane extending parallel to the direction of force through said tilting axis of the mast.
2. The manipulator of claim 1,

characterized

in that a supplementary part (14) is attachable to the upper end of the mast (19) and defines a region (22) extending substantially normal to the mast (19) for being placed on an already erected large panel or an already erected part, said supplementary part (14a) being in the form of a transverse yoke (24a) which carries at its outer ends reversing pulleys (26, 27, 28) for the cable loops and has at least two feet (23a, 23b) projecting from the transverse yoke (24a) and extending substantially vertically in respect of the yoke and in respect of the mast (19) such that by means of the winch (4) the manipulator, being placed with the feet (23a, 23b) on the surface of an already erected large panel or an already erected part, can lift loads directly at the side of the erected large panel or the erected part.

3. A method for moving large panels and/or curved prefabricated parts which rest on a base and are preferably fabricated thereon into their fitting position as floor slabs by means of manipulators according to claim 2,

characterized

in that a large panel or a part serving as floor slab is brought into a substantially vertical position by circular movement about a lateral edge adjacent to an already erected large panel serving as outer wall and is subsequently lowered and placed on a customary oblique support, and in that the large panel or the part is subsequently brought into its fitting position by lifting it approximately vertically along the lateral wall and, if appropriate, by a final horizontal shift.

4. The method of claim 3 for assembling three outer walls and the floor slab of a storey,

characterized

in that the floor slab, two opposite outer walls and a third outer wall are superposed in a stack on the base in this order, one of the opposite outer walls being formed with recesses in its lower portion, which recesses engage into corresponding recesses in the floor slab lying underneath, in that the outer walls are erected and connected with each other and in that, subsequently, the floor slab is mounted, by a horizontal movement directed vertically in respect of the mast, such that it is also supported on the third outer wall.

Revendications

1. Manipulateur pour déplacer des grands pan-

- neaux et/ou des éléments cintrés, reposant sur un support, de préférence fabriqués sur place, avec un mât (15) dressé sur le support, pouvant basculer par sa pointe de pied au moins autour d'un axe, lequel mât porte un treuil (4) pour enrouler et dérouler un câble (5) d'une poulie multiple (2a, 2b, 15a, 15b) et avec au moins un moyen de fixation (33a, 33b) qui peut être fixé, au-dessus de l'axe, sur le grand panneau et/ou sur l'élément (6a, 6b, 7) à dresser, de manière que le grand panneau et/ou l'élément à dresser puisse être dressé par rotation du treuil, la poulie multiple comprenant au moins une poulie supérieure (2a, 2b) montée sur le mât et au moins une poulie inférieure (15a, 15b) qui est suspendue dans une boucle lâche de câble respective et sur laquelle est monté le moyen de fixation pour le grand panneau et/ou l'élément à dresser, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins deux poulies inférieures (15a, 15b) avec chacune un moyen de fixation (33a, 33b) et en ce que des écarteurs (34) sont disposés sur le bord extérieur côté mât des grands panneaux ou de l'élément à déplacer, de part et d'autre du mât (19), lesquels écarteurs maintiennent les points d'action de la force exercée par les moyens de fixation (33a, 33b) dans un plan parallèle à la direction de la force, passant par l'axe de basculement du mât.
2. Manipulateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'extrémité supérieure du mât (19) peut être fixé un élément supplémentaire (14) qui forme une zone (22) à peu près perpendiculaire au mât (19), destinée à être placée sur un grand panneau ou un élément déjà dressé, l'élément supplémentaire (14a) ayant la forme d'une traverse (24a) et portant, sur ses extrémités extérieures, des poulies de renvoi (26, 27, 28) pour les boucles de câble et possédant au moins deux pieds (23a, 23b) qui font saillie de la traverse (24a), à peu près perpendiculairement à celle-ci et du mât (19), à peu près perpendiculairement à celui-ci, de manière que le manipulateur placé audessus des pieds (23a, 23b), sur la face supérieure d'un grand panneau ou d'un élément déjà dressés, puisse soulever des charges, au moyen du treuil (4), directement à côté du grand panneau ou de l'élément dressés.
3. Procédé pour amener dans leur position de montage, des grands panneaux et/ou des éléments préfabriqués cintrés, reposant sur un support, de préférence fabriqués sur place, et servant de planchers, au moyen de manipulateurs selon la revendication 2, caractérisé en

ce qu'un grand panneau ou un élément servant de plancher d'étage est amené en position à peu près verticale, par un déplacement circulaire autour d'un côté latéral situé à côté d'un grand panneau déjà dressé, servant de mur extérieur, puis abaissé sur un poteau incliné du commerce et en ce que le grand panneau ou l'élément est amené dans sa position de montage par relevage à peu près vertical le long de la paroi latérale, éventuellement avec un dernier déplacement horizontal.

4. Procédé selon la revendication 3 pour le montage de trois murs extérieurs et du plancher d'un étage, caractérisé en ce que le plancher d'étage, deux murs extérieurs opposés et un troisième mur extérieur sont empilés sur le support, dans l'ordre cité, l'un des murs extérieurs opposés étant pourvu à sa partie inférieure d'évidements qui s'emboîtent dans des évidements correspondants de l'élément de plancher inférieur, en ce que les murs extérieurs sont dressés et assemblés entre eux et en ce qu'ensuite le plancher est monté de manière à reposer aussi sur le troisième mur extérieur, par un déplacement horizontal perpendiculaire aux mâts.





