



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 587/88

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : B28D 1/04  
B28D 1/02

(22) Anmeldetag: 7. 3.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1994

(45) Ausgabetag: 26. 5.1995

(56) Entgegenhaltungen:

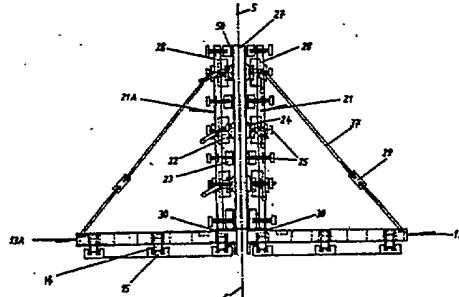
DE 1005439B DE 1652486B EP 19419A1 GB 2163094A  
US 3963846A

(73) Patentinhaber:

LEHNER WOLFGANG  
A-1080 WIEN (AT).  
LEHNER ANNEMARIE  
A-1080 WIEN (AT).

## (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON DÜNNEN STEINPLATTEN

(57) Zur Durchführung des Verfahrens zum Herstellen von dünnen, oberflächenbehandelten Steinplatten, wobei eine Ursprungsplatte (27) zwischen zwei selbständigen, relativ zur Schnittführungsebene zueinander spiegelgleichen, im Querschnitt gesehen, gelenkig L-förmigen Transport- und Fixierungseinrichtungen angeordnet wird, und während der Schnittführung an mindestens einer Seitenstützwand (21) Zug und Druck auf die Ursprungsplatte (27) neutralisiert werden, weisen die zwei angeordneten Transport- und Fixierungseinrichtungen jeweils einen Wagenkörper (13) und eine um ein Gelenk (30) gegenüber diesem schwenkbare Seitenstützwand (21) auf, welche aus einer Anzahl von relativ zur Schnittführungsebene, sowie in ihrer relativen Lage zueinander verstellbaren Profilleisten (22,23,28) besteht, von welchen einer Anzahl elastische Schichten (50) und einer weiteren Anzahl in ihrer Wirkung steuerbare Vakuum-Greifeinrichtungen (24) in Richtung zu der positionierten Ursprungsplatte (27) hin vorgelagert sind. Jeweils zwischen dem Wagenkörper (13) und der gelenkig anschließenden Seitenstützwand (21) ist eine Regulierungseinrichtung zur Vorbestimmung von deren medialen Druck- bzw. lateralen Zugkomponente auf die positionierte Ursprungsplatte (27) angeordnet. Die Vorteile liegen in der Herabsetzung der Bearbeitungsbelastung insbesondere beim Herstellen von dünnen, großformatigen Endplatten. Verfahren und Vorrichtung finden Anwendung in der steinverarbeitenden Industrie.



B

467  
399

AT

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von dünnen, oberflächenbehandelten Steinplatten, wobei eine beidseitig oberflächenbehandelte Ursprungsplatte der wenigstens doppelten vorbestimmten Endplattenstärke entlang einer ihrer Schmalseiten mit einer Sägeanlage in zwei Endplatten zersägt wird, die während des Trennvorganges innerhalb einer ortsbeweglichen Transport- und Fixierungs-  
5 einrichtung mit schwenkbaren Seitenstützwänden mit jeweils mindestens einer steuerbaren Vakuum-Greifeinrichtung gehalten werden, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Infolge größerer Materialstabilität von monolithischen Steinblöcken bestehen bisher zur Schnittführung in diese wesentlich kostengünstigere Herstellungsverfahren, als zur Schnittführung in Steinplatten entlang ihrer Schmalseiten.

10 Eine Ursprungsplatte, welche in zwei dünne Steinplatten zersägt werden soll, wird gewöhnlich vor der Schnittbearbeitung beidseitig mit verstifenden Bewehrungs- und/oder Schutzschichten kraftschlüssig verbunden, welche als Fremdschichten entweder an den Endplatten dauerhaft verbleiben, oder, insbesondere bei erzeugten dünnen Steinschichten, nur unter hohem Materialrisiko abgeschält werden können. Demgegenüber ist es für Anwendungsbereiche in Design und Architektur wünschenswert, über auf technisch 15 einfache und risikolose Weise herstellbare dünne Steinplatten ohne zusätzliche Fremdschichten zu verfügen.

Beispielsweise aus der EP-A1-19.419 ist eine aus mehreren Bauteilen bestehende Transporteinrichtung für vorarmierte Steinplatten mit Seitenstützwänden und Saugnäpfen zur Halterung von hochkant stehenden Steinplatten bekannt. Dabei kann ein mit einem Saugnapf bestückter Umlegarm lateral verschwenkbar sein.  
20 Innerhalb eines dem Umlegarm gegenüberliegenden Rahmens, sowie an dessen starr angeordneten rohrförmigen Trägern ist konstruktiv keine normal zur Schnittführungsebene verstellbare Abstandregulierung vorgesehen, wodurch keinerlei Ausgleichswirkung gegenüber entstehenden Belastungsdruckmomenten während der Schnittführung einsetzen kann. Die angeordneten Saugnäpfe sind an dem Rahmen teil nur in vertikaler Richtung bewegbar. Die beschriebene Anordnung ermöglicht zwar den regionalen Angriff von 25 einzelnen Saugnäpfen an ein eingesetztes Werkstück, bietet für dieses aber keine vollflächige Kontakt- bzw. Auflagefläche, sodaß in der Umgebung der angeordneten Saugnäpfe konstruktiv keine Stabilitäts erhöhende Führung zur Werkstücksicherung gegeben ist. Dabei kann auch auf die Aufklebung einer armierenden Bewehrungsschicht auf jede der gegenüberliegenden Oberflächen des eingesetzten Werkstückes hier nicht verzichtet werden. Der nur regionale Angriff der Saugnapfeinrichtung wäre nicht geeignet eine nicht durch 30 zusätzliche Fremdschichten vorarmierte dünne Steinplatte stabil zu führen.

Steinplatten sind individuell und in sich meist differenziert strukturiert. Bei Weglassen von Bewehrungsschichten ist insbesondere während der Schnittführung für eine verbesserte Einrichtung zum Transport und zur Fixierung des Werkstückes Sorge zu tragen, welche entstehende Bearbeitungsbelastungen auf dünne Endplatten absorbiert. Für die Sicherung während der Schnittführung entlang einer Schmalseite einer 35 Ursprungsplatte ist es deshalb notwendig zu beiden Seiten der Schnittführungsebene vollflächig zu jedem Bearbeitungs- bzw. Belastungsmoment ausgleichende Druckverhältnisse zu erzeugen, um auf risikolose Weise regelmäßig dünne Steinplatten ohne zusätzlich anhaftende Armierungsschichten herzustellen zu können. Bei in sich differenziert strukturierten Steinplatten besteht darüber hinaus noch regional unterschiedlicher Reaktionsbedarf vertikal und/oder normal zur Schnittführungsebene. Dabei wären ein Verfahren 40 und eine Transport- und Fixierungseinrichtung von Vorteil, welche auf technisch einfache Weise individuell und zu jeder Bearbeitungsphase auf eingesetzte Werkstücke und Bearbeitungswerzeuge abstimmbar sind.

Die vorliegende Erfindung hat insbesondere zum Gegenstand, die Nachteile bekannter Werkstücksicherungen zu vermeiden und ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereit zu stellen, wobei während der Trennschleifbearbeitung von Steinplatten eintretende Belastungen 45 verstärkt absorbiert werden können, die Herstellung von dünnen Steinplatten wesentlich vereinfacht wird, und auf vorweg an dem Werkstück angebrachte Bewehrungs- bzw. Schutzschichten generell verzichtet werden kann.

Erfnungsgemäß wird bei dem eingangs erwähnten Verfahren vorgeschlagen, daß zur Trennung die Ursprungsplatte zwischen zwei selbständigen, relativ zur Schnittführungsebene zueinander spiegelgleichen, 50 im Querschnitt gesehen, gelenkig L-förmigen Transport- und Fixierungseinrichtungen angeordnet wird, wobei die Abstände der Transport- und Fixierungseinrichtungen zueinander, sowie deren Lage relativ zur Schnittführungsebene durch deren Eingriff in zueinander in vorbestimmten Abständen parallele Fördereinrichtungen bestimmt werden, und daß während der Schnittführung in einem Sägedurchgang durch die gesamte Höhe der Ursprungsplatte, an mindestens einer Seitenstützwand Zug und Druck auf die Ursprungsplatte durch angeordnete vertikal und/oder normal zur Trennungsebene verstellbare Profileisten 55 und/oder durch eine Regulierungseinrichtung zur Vorbestimmung der medialen Druck- bzw. lateralen Zugkomponente auf die positionierte Ursprungsplatte neutralisiert werden.

Bei der Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens wird vorgeschlagen, daß zwei voneinander unabhängige, im Querschnitt gesehen, gelenkig L-förmige und relativ zur Schnittführungsebene zueinander spiegelgleiche Transport- und Fixierungseinrichtungen vorgesehen sind, welche jeweils aus einem Wagenkörper und einer um ein Gelenk gegenüber diesem und der Schnittführungsebene schwenkbaren Seitentüzwand bestehen, daß die Seitenstützwand aus einer Anzahl von relativ zur Schnittführungsebene, sowie in ihrer relativen Lage zueinander mittels einer an sich bekannten Einrichtung zur Tiefen- bzw. Höhenverstellung vertikal, sowie normal verstellbaren Profilleisten besteht, von welchen einer Anzahl elastische Schichten und einer weiteren Anzahl in ihrer Wirkung steuerbare Vakuum-Greifeinrichtungen in Richtung zu der positionierten Ursprungsplatte hin vorgelagert sind, und daß jeweils zwischen dem Wagenkörper und der gelenkig anschließenden Seitenstützwand die Regulierungseinrichtung zur Fixierung deren von horizontaler Lage verschiedener Position und/oder zur Vorbestimmung von deren medialen Druck- bzw. lateralen Zugkomponente auf die positionierte Ursprungsplatte angeordnet ist.

Durch dieses Verfahren und die Vorrichtung zum Transport und/oder zur Fixierung der Werkstücke werden auf konstruktiv einfache Weise regional entstehende, senkrecht und/oder waagrecht zur Schnittführungsebene verlaufende Druck- und Zugkräfte auf die unarmierte Ursprungsplatte bzw. die erzeugten unarmierten Endplatten gegenüber eintretenden Belastungsmomenten während der Bearbeitung vollflächig, in vorbestimmbarem Maße ausgeglichen, und die Herstellung von dünnen, oberflächenbehandelten Steinplatten vorbestimmter Stärke bei beliebiger Materialstruktur mittels an sich bekannten Trennschleifwerkzeugen wesentlich vereinfacht. Die Anordnung hat den Vorzug der permanenten Anpassungsmöglichkeit an Werkstück und Werkzeug. Sowohl durch die vor und während des Schnittführungs- und Fördervorganges varierbare Definition der Neigung jeder der beiden Seitenstützwände, als auch des Wirkungsgrades der angeordneten Vakuum-Greifeinrichtungen, sowie durch das Zusammenwirken von Vakuum-Greifeinrichtungen und benachbarten Profilleisten zur Regulierung des Anpreßdruckes auf ein eingesetztes Werkstück, werden jeweils auf zu erwartende Belastungsmomente reaktive laterale Führungskräfte bereitgestellt.

Vorzuweisen wird während der Bearbeitungsphase eine permanente, belastungsproportionale, vorbestimmbare Ausgleichsreaktion gegenüber Belastungsmomenten auf das Werkstück entwickelt. Insbesondere ermöglicht die Anordnung auf strukturelle Intoleranzen in der Belastungsentfaltung während der Bearbeitung Rücksicht zu nehmen, sodaß selbst regional in sich unterschiedlich strukturierte Ursprungsplatten ohne armierende Vorbeschichtungen vollflächig druckneutral positioniert werden können.

Wie wir feststellten, bieten dieses Verfahren und die Vorrichtung zu dessen Durchführung bei eingesetzten Ursprungsplatten überraschenderweise sogar bruchrisikolose Schnittführung, als die Schnittführung in monolithische Steinblöcke auf konventionelle Weise. Vorzugsweise können auch physikalisch dünnst mögliche Endplatten in einer Stärke der nur einfachen Überdeckung der geringsten Korngröße der Zuschlagstoffe auf einfache Weise ohne Anordnung zusätzlicher Bewehrungs- und/oder Schutzschichten hergestellt werden. Durch das Wegfallen von armierenden Vorbeschichtungen können neben einer Qualitätssteigerung und einer damit verbundenen Erweiterung der Verwendungsbereiche der hergestellten Endplatten auch die Abschnittskosten deutlich gesenkt werden.

Weitere Gegenstände, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachstehend an Hand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In diesen zeigen jeweils schematisch **FIG.1** eine Seitenansicht der Vorrichtung zum Transport und/oder zur Fixierung von Werkstücken und **FIG.2 und 3** jeweils eine Querschnittsansicht der Vorrichtung gem. **FIG.1**.

In den **FIG.1 bis 3** ist jeweils eine Vorrichtung zum Transport und/oder zur Fixierung von Werkstücken beim Herstellen von dünnen, oberflächenbehandelten Steinplatten durch Zersägen einer beidseitig oberflächenbehandelten Ursprungsplatte -27- der wenigstens doppelten vorbestimmten Endplattenstärke zu zwei Endplatten -27A,27B- dargestellt. Die Schnittführung ist entlang einer Schmalseite der Ursprungsplatte -27- mittels Sägeanlage mit steinschneidendem Trennschleifwerkzeug -5,6- vorgesehen. Die Ursprungsplatte -27- ist zwischen zwei voneinander unabhängigen, im Querschnitt gesehen, jeweils gelenkig L-förmigen und relativ zur Schnittführungsebene zueinander spiegelgleichen Transport- und Fixierungseinrichtungen angeordnet, welche jeweils aus einem Wagenkörper -13,13A-, welcher zur Förderung vorzugsweise über an seiner Unterseite angeordnete Laufrollen -14- in Schienen -15- bewegt wird, und einer um ein Gelenk -30- gegenüber diesem und der Schnittführungsebene verschwenkbaren Seitenstützwand -21,21A- bestehen. Die Seitenstützwände -21,21A- bestehen jeweils aus einer Anzahl von relativ zur Schnittführungsebene, sowie in ihrer relativen Lage zueinander mittels an sich bekannter Einrichtungen -25- zur Tiefen-, bzw. Höhenverstellung vertikal, sowie normal verstellbaren Profilleisten -22,23,28-. Einer Anzahl von Profilleisten -23- sind jeweils elastische Schichten -50- und einer weiteren Anzahl von Profilleisten -22- jeweils in ihrer Wirkung steuerbare Vakuum-Greifeinrichtungen -24- in Richtung zu einer positionierten Ursprungsplatte -27- hin vorgelagert. Zwischen jeweils einem Wagenkörper -13,13A- und einer gelenkig anschließenden Seitentüzwand -21,21A- ist eine Regulierungseinrichtung, welche beispielsweise aus einer gegenüber Metallprofil-

5 stäben -37- über Gewinde verdrehbaren Spannschraube -29- zur Fixierung der Seitenstützwände -21,21A- in deren von horizontaler Lage verschiedener Position bzw. zur Vorbestimmung von deren medialen Druck- bzw. lateralen Zugkomponente auf die positionierte Ursprungsplatte -27- angeordnet. Das in diesem Ausführungsbeispiel verwendete an sich bekannte steinschneidende Trennschleifwerkzeug -5,6- weist zwei gegenüberliegende, jeweils bis etwa zu deren halber Höhe in die Ursprungsplatte -27- eingreifende Sägeblätter auf. Selbstverständlich ist zur Schnittführung auch jedes andere bekannte Trennschleifwerkzeug -5,6-, welches sich zur Schnittführung in einem Sägedurchgang durch die gesamte Höhe der Ursprungsplatte -27- eignet, einsetzbar.

10 Zur Stabilisierung von Ursprungsplatte -27- und dünnen Endplatten -27A, 27B- wird bei Einsatz einer Ursprungsplatte -27- der wenigstens doppelten vorbestimmten Endplattenstärke durch Wahl der auf die zwischen zwei Transport und Fixierungseinrichtungen positionierte Ursprungsplatte -27- medial einwirken- den Kraftkomponenten eine Schnittführung unter idealen, d.h. zu beiden Seiten der Schnittführungsebene gleichmäßigen Druckverhältnissen analog einer mittigen Schnittführung in einen monolithischen Steinblock, simuliert. Dabei werden die zu beiden Seiten der Schnittführungsebene auf die fiktive Blockmasse 15 fehlenden Volumsteile durch regulierbar vorbestimmten, medialen Druck der Seitenstützwände -21,21A- auf die Ursprungsplatte -27- ersetzt. Durch Wahl der auf die positionierte Ursprungsplatte -27- einwirkenden, an beiden angeordneten Transport- und Fixierungseinrichtungen unabhängig voneinander vorbestimmbaren Druckkomponenten, kann unabhängig von der relativen Lage der Schnittführungsebene mittels der be- schriebenen Anordnung auf technisch einfache Weise jeweils hohe Materialstabilität erzielt werden.

20 Infolge der konstruktiven Anpassungsvariabilität an eingesetzte Ursprungsplatten -27- und Trennschleif- werkzeuge -5,6-, sind das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung zu dessen Durchführung mit an sich bekannten steinschneidenden Trennschleifwerkzeugen -5,6- kompatibel. Insbesondere die freie Zug- gänglichkeit der Schnittführungsebene an sämtlichen Schmalseiten einer positionierten Ursprungsplatte -27- ermöglicht den bevorzugten Einsatz von Trennschleifwerkzeugen -5,6-, welche sich für die Schnittführung in einem Sägedurchgang durch die gesamte Höhe der Ursprungsplatte -27- eignen. Die Gliederung der Vorrichtung in zwei voneinander unabhängige Transport- und Fixierungseinrichtungen, sowie die Möglich- 25 keit zu lateraler Verschwenkung der Seitenstützwände -21, 21A-, sodaß nach erfolgter Schnittführung dünne Endplatten -27A,27B- jeweils mit ihrer Schnittfläche nach oben ausgerichtet werden können, ermöglicht den selbständigen Transport jeder der erzeugten dünnen Endplatten -27A,27B- zu nachgeordneten Bearbeitungs- 30 stationen, ohne diese von der Transport- und Fixierungseinrichtung entfernen bzw. umladen zu müssen, wodurch sich die Vorrichtung mit Vorteil zum Einsatz beim Betrieb von Produktionsstraßen eignet.

35 Die vorliegende Erfindung ist auf die Ausführungsformen, die nur beispielsweise dargestellt sind, nicht beschränkt, sondern kann auch verschiedene Änderungen und Verallgemeinerungen einschließen, wie sie durch die folgenden Patentansprüche gegeben sind. Es ist selbstverständlich, daß Verfahren und Vorrich- 40 tung mit Vorteil auch in anderen Bearbeitungsbereichen, sowie zum Transport und/oder zur Fixierung von insbesondere bruchgefährdeten Werkstoffen anderer Art analog einsetzbar ist, was ebenfalls im Rahmen der Erfindung liegt.

#### Patentansprüche

- 40 1. Verfahren zum Herstellen von dünnen, oberflächenbehandelten Steinplatten, wobei eine beidseitig oberflächenbehandelte Ursprungsplatte der wenigstens doppelten vorbestimmten Endplattenstärke ent- 45 lang einer ihrer Schmalseiten mit einer Sägeanlage in zwei Endplatten zersägt wird, die während des Trennvorganges innerhalb einer ortsbeweglichen Transport- und Fixierungseinrichtung mit schwankbaren Seitenstützwänden mit jeweils mindestens einer steuerbaren Vakuum-Greifeinrichtung gehalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß zur Trennung die Ursprungsplatte zwischen zwei selbständigen, relativ zur Schnittführungsebene zueinander spiegelgleichen, im Querschnitt gesehen, gelenkig L- 50 förmigen Transport- und Fixierungseinrichtungen angeordnet wird, wobei die Abstände der Transport- und Fixierungseinrichtungen zueinander, sowie deren Lage relativ zur Schnittführungsebene durch deren Eingriff in zueinander in vorbestimmten Abständen parallele Fördereinrichtungen bestimmt werden, und daß während der Schnittführung in einem Sägedurchgang durch die gesamte Höhe der Ursprungsplatte, an mindestens einer Seitenstützwand Zug und Druck auf die Ursprungsplatte durch angeordnete vertikal und/oder normal zur Trennungsebene verstellbare Profilleisten und/oder durch eine Regulierungseinrichtung zur Vorbestimmung der medialen Druck- bzw. lateralen Zugkomponente auf die positionierte Ursprungsplatte neutralisiert werden.
- 55 2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei voneinander unabhängige, im Querschnitt gesehen, gelenkig L-förmige und relativ zur Schnittführungs-

ebene zueinander spiegelgleiche Transport- und Fixierungseinrichtungen vorgesehen sind, welche jeweils aus einem Wagenkörper (13) und einer um ein Gelenk (30) gegenüber diesem und der Schnittführungsebene schwenkbaren Seitenstützwand (21) bestehen, daß die Seitenstützwand (21) aus einer Anzahl von relativ zur Schnittführungsebene, sowie in ihrer relativen Lage zueinander mittels einer an sich bekannten Einrichtung (25) zur Tiefen- bzw. Höhenverstellung vertikal, sowie normal verstellbaren Profileisten (22,23,28) besteht, von welchen einer Anzahl elastische Schichten (50) und einer weiteren Anzahl in ihrer Wirkung steuerbare Vakuum-Greifeinrichtungen (24) in Richtung zu der positionierten Ursprungsplatte (27) hin vorgelagert sind, und daß jeweils zwischen dem Wagenkörper (13) und der gelenkig anschließenden Seitenstützwand (21) die Regulierungseinrichtung zur Fixierung deren von horizontaler Lage verschiedener Position und/oder zur Vorbestimmung von deren medialen Druck- bzw. lateralen Zugkomponente auf die positionierte Ursprungsplatte (27) angeordnet ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben

26. 5.1995

Int. Cl.<sup>6</sup> : B28D 1/04  
B28D 1/02

Blatt 1

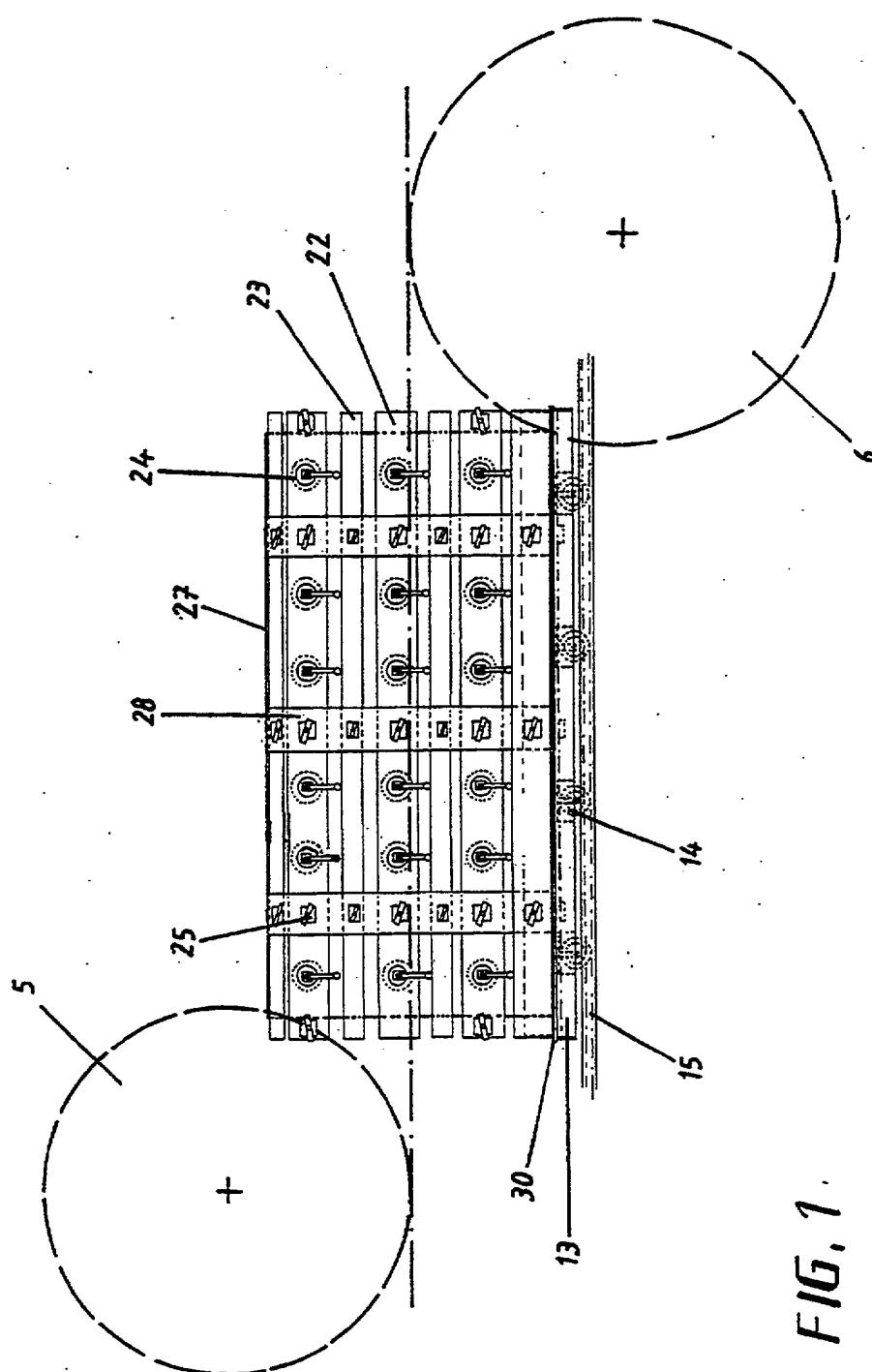


FIG. 1.

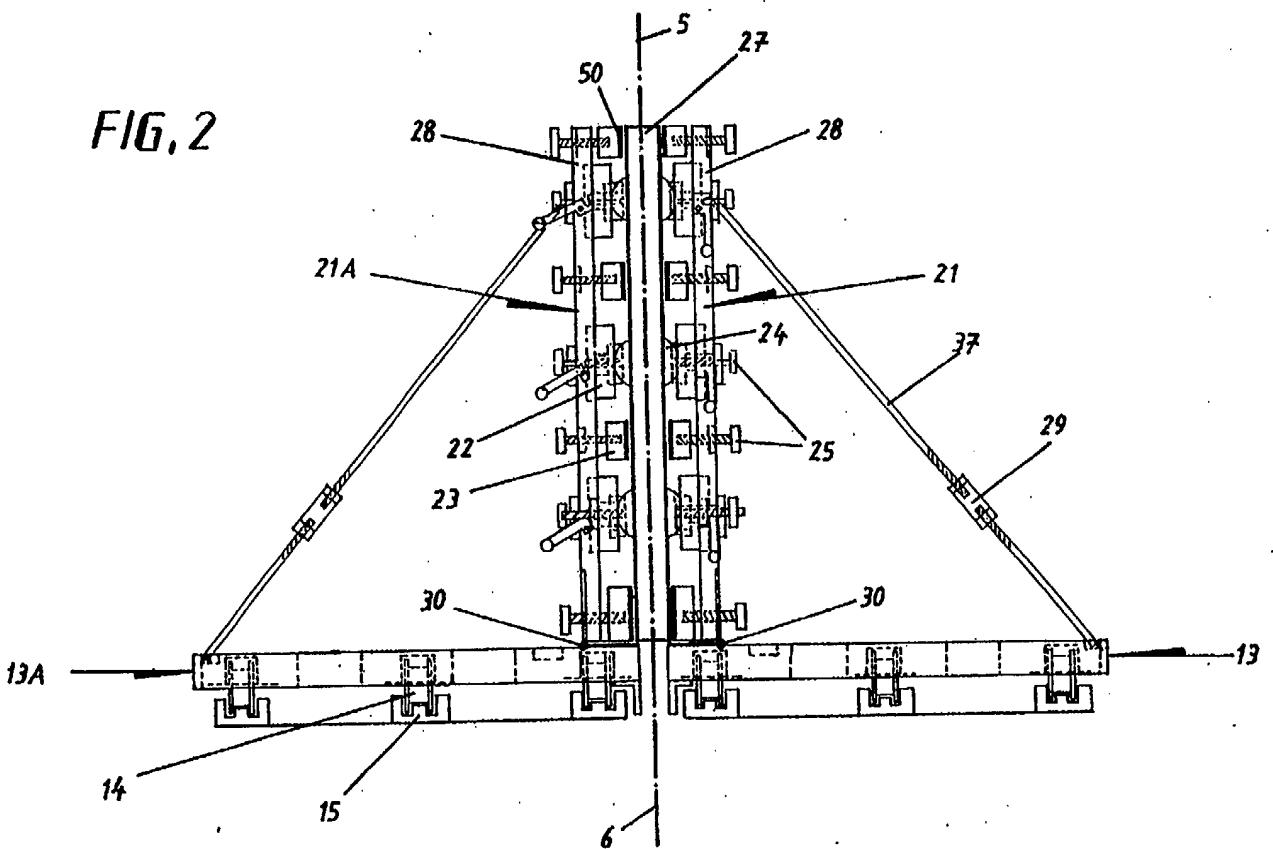
Ausgegeben

26. 5.1995

Int. Cl. 6 : B28D 1/04  
B28D 1/02

Blatt 2

FIG. 2



Ausgegeben

26. 5.1995

Int. Cl.<sup>6</sup> : B28D 1/04  
B28D 1/02

Blatt 3

