



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.06.2001 Patentblatt 2001/26**

(51) Int Cl.7: **E04C 2/04**

(21) Anmeldenummer: **00128262.3**

(22) Anmeldetag: **22.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

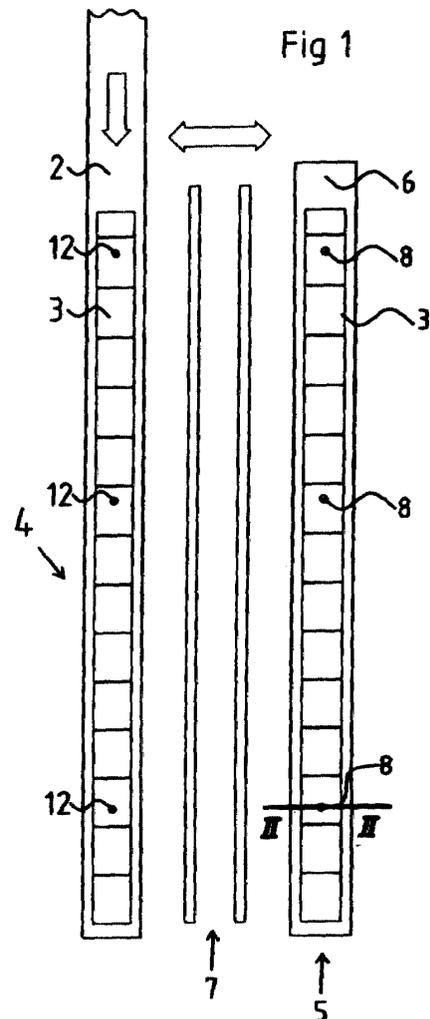
(74) Vertreter: **Berngruber, Otto, Dr. Dipl.-Chem.  
Patentanwälte  
Haft, von Puttkamer  
Berngruber, Czybulka  
Franziskanerstrasse 38  
81669 München (DE)**

(30) Priorität: **23.12.1999 DE 19962658**

(71) Anmelder: **Harmony Holdings Limited  
Tortola (VG)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung von Transportankern an Mauertafeln**

(57) Um Transportanker (9) an Mauertafeln (1) zu befestigen, werden die Transportanker in wenigstens eine sich über die Höhe der Mauertafel erstreckende Durchgangsausnehmung (8) eingebracht, die mit Bindemittel verfüllt wird. Dazu werden in die Mauersteine (3) vor dem Vermauern Bohrungen (12) eingebracht, derart, dass die Bohrungen (12) in den zur Mauertafel (1) vermauerten Mauersteinen (3) unter Bildung der Durchgangsausnehmung (8) miteinander fluchten.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Befestigung von Transportankern an Mauertafeln nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

**[0002]** Mauertafeln werden werksseitig entsprechend den Bauplänen des zu erstellenden Bauwerks aus Mauersteinen aufgemauert, zu der jeweiligen Baustelle transportiert und dort zu dem zu erstellenden Bauwerk zusammengefügt. Dazu müssen die fertigen Mauertafeln mit einem Kran oder dgl. Hebezeug bewegt werden.

**[0003]** Aus BETONWERK + FERTIGTEIL-TECHNIK BFT, Heft 5/1999, S.56-62, ist es bereits bekannt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in sich über die gesamte Höhe der Mauertafeln erstreckenden Durchgangsausnehmungen Transportanker anzu bringen und die Durchgangsausnehmungen anschließend mit Mörtel oder dgl. Bindemittel zu verfüllen. An den eingegossenen Transportankern können die Mauertafeln mit einem Kran oder dgl. Hebezeug ergriffen werden, um sie in der Fabrik auf das Transportfahrzeug zu laden, das sie zur Baustelle fährt, und an der Baustelle beim Erstellen des Bauwerks zusammenzufügen. Zur Bildung der Durchgangsausnehmungen werden nach dem bekannten Verfahren Sonderziegel mit im Raster von 12,5 cm vorgesehenen Ankerlöchern mit einem Durchmesser von etwa 8 cm verwendet. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Wärmedämmung von Außenwänden wird die Verminderung der Wärmedämmung durch diese Rasterlöcher heute nicht mehr akzeptiert.

**[0004]** Zum Transport von Mauertafeln, die aus normalen Mauersteinen gefertigt sind, können ferner Traggurte verwendet werden, die im Abstand der notwendigen Aufhängungen um die Mauerelemente geschlungen werden und auf der Mauerkrone eine Öse zum Einhängen von Transporthaken besitzen. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von Transportketten, die an Bolzen fixiert sind, welche am Fuß der Mauer durch die Mauer gesteckt werden. Die Transportketten besitzen an der Mauerkrone Tragbalken. Gurten und Transportketten haben jedoch beide den Nachteil, dass sie aufgrund ihrer hohen Kosten nach dem Versetzen der Elemente zur Wiederverwendung zurück ins Werk transportiert werden müssen.

**[0005]** Ein weiterer Nachteil beider Transportsysteme besteht darin, dass sie nur für unverputzte Mauerelemente eingesetzt werden können, weil der empfindliche Putz durch diese Transportmittel verletzt würde. Zusätzlich besteht beim Versetzen der Mauertafeln mit dem Kran Unfallgefahr, wenn die mit Gurten und Ketten versehenen Mauerelemente schlank und hoch sind, so dass nur ein Anker am Fuß der Mauer angebracht werden kann. Da die Aufhängung schlanke Elemente im labilen Gleichgewicht hält, besteht die Gefahr, dass sie aus den Transportmitteln herauskippen und abstürzen.

**[0006]** Bei den bisher verwendeten Ankerstangen mit

eingelassenen Transportankern mit an den Enden angebrachten Schlaufen, in welche Haken von Transportgehängen eingehängt werden, besteht das Problem, dass über die Ankerstangen eine ungleichmäßige Belastung auf die hängende Wand wirken kann, was zu Rissen führt. Ungleichmäßige Belastung entsteht durch unterschiedliche Höhenlage der Schlaufen oder durch nicht Fluchten der Aufhängung mit den Ankerstangen.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, insbesondere für die automatisierte werksmäßige Herstellung von Mauertafeln ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Einbringung von Transportankern unter Vermeidung der oben beschriebenen Nachteile zu realisieren.

**[0008]** Dies wird erfindungsgemäß mit dem in Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahren erreicht, das durch die Maßnahmen der Ansprüche 2 bis 7 weiter ausgebildet wird. Im Anspruch 8 ist eine bevorzugte Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben, welche durch die Merkmale der Ansprüche 9 bis 17 vorteilhaft ausgestaltet wird.

**[0009]** Nach der Erfindung werden in die Mauersteine Bohrungen für die Transportanker in Abhängigkeit von der Lage der Mauersteine in der Mauertafel eingebracht, derart, daß die Bohrungen in den übereinander geschichteten Mauersteinen der Mauertafel miteinander fluchten, also sich über die gesamte Höhe der Mauertafel erstreckende vertikale Durchgangsausnehmungen bilden.

**[0010]** Damit können Standardmauersteine ohne Rasterlöcher eingesetzt werden, wobei während der Vorbereitung der Steine zum Vermauern an den für die Transportanker vorgesehenen Stellen in den einzelnen Steinen entsprechende Bohrungen gebohrt werden. Die für die Transportanker vorgesehenen Stellen werden in Abhängigkeit von der Position bestimmt, die der entsprechende Mauerstein später in der Mauertafel einnehmen wird.

**[0011]** Damit wird das Problem der Verminderung der Wärmedämmung vermieden. Beispielsweise können in eine Mauertafel zwei Bohrungen mit 5 cm Durchmesser im Abstand der erforderlichen Transportanker von z.B. 2,5 m eingebracht werden, wobei für die Mauersteintoleranz kein Zuschlag zum Bohrungsdurchmesser nötig ist. Durch die zwei Bohrungen wird keine meßbare Verringerung der Wärmedämmung einer 38 cm dicken Außenwand bewirkt.

**[0012]** Die Mauerstein-Bohrrichtung zum Einbringen der Transportanker-Bohrungen in die Mauersteine wird durch eine Steuervorrichtung gesteuert, derart, dass die Transportanker-Bohrungen in den Mauersteinen übereinanderliegender Mauersteinzeilen in einer Mauertafel miteinander fluchten.

**[0013]** Die Steuervorrichtung kann die Lage eines Mauersteines, die dieser in der Mauerzeile bzw. in der fertigen Mauertafel einnehmen wird, bestimmen und in Abhängigkeit hiervon die Bohrvorrichtung ansteuern und positionieren. Diese kann hierzu zumindest entlang der Mauersteinzeile relativ verfahrbar ausgebildet sein.

**[0014]** Eine Alternative zur verfahrbaren Bohrvorrichtung stellt eine stationäre in den Steinzuschnitt integrierte Bohrvorrichtung dar.

**[0015]** Zweckmäßigerweise ist die Bohrvorrichtung der Aufreihstrecke für die Steine einer Mauerzeile zugeordnet, sodass die Bohrungen für die Transportanker in die Mauersteine eingebracht werden können, wenn diese an der Aufreihstrecke nebeneinander entsprechend ihrer späteren Anordnung in der Mauertafel aufgereiht sind.

**[0016]** Die Bohrungen oder Löcher können jedoch auch schon bei der Produktion im Steinwerk eingebracht werden. Dies ohne den Nachteil des Verlusts an Wärmedämmvermögen der Wand durch Mauersteine mit Rasterlöchern, wenn bei der Produktion von Mauertafeln eine Aufreihvorrichtung zur Herstellung einer Mauertafelzeile eingesetzt wird, die in der Lage ist, zwischen Ganzsteine ohne Loch Steine mit Loch einzusortieren. Damit die Löcher an der vorgesehenen Stelle in der Wand sind, kann ein Ablängen der Lochsteine nötig sein.

**[0017]** Die jeweilige Mauersteinzeile wird dann vorzugsweise mit einem Versetzgreifer von der Aufreihstrecke auf die Mauerstation zum Aufmauern der Mauertafel versetzt. Nach dem Hochmauern einer Mauertafel an der Mauerstation werden die vorzugsweise durch Stangen gebildeten Transportanker in die Durchgangsausnehmungen eingegossen.

**[0018]** Wegen der Kältebrücke sollen einerseits die Ankerlöcher so klein wie möglich sein, andererseits besteht das Problem, dass ein sicheres Vergießen von Ankern durch von oben eingebrachten Mörtel problematisch ist, dies wegen des stark saugenden Ziegels und der Gefahr des Festwerdens des Mörtels, bevor er an die Sohle der Mauer gelangt.

**[0019]** Zur Lösung dieses Problems wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung beim Eingießen der Transportanker der Mörtel oder das sonstige Bindemittel durch ein Rohr eingebracht, das in die Durchgangsausnehmung eingeführt ist. Vorzugsweise wird dieses Rohr bis zur Mauersohle in die Durchgangsausnehmung eingeführt. In dem Rohr befindet sich der zu vergießende Transportanker. Während gleichzeitig das Rohr aus der Mauertafel gezogen wird, wird Mörtel oder dgl. durch das Rohr gepreßt. Der Transportanker verbleibt in der Mauer. Geschützt durch das Rohr kann der Mörtel bzw. das sonstige Bindemittel nicht vorzeitig durch den saugenden Ziegel fest werden. Das Pressen des Bindemittels in das Rohr von einer Bindemittelquelle erfolgt vorzugsweise mit einer Pumpe über eine Bindemittelzuführung.

**[0020]** Wie beschrieben, werden an den vorgesehenen Stellen Mauersteine mit vorgebohrten Bohrungen vermauert. Um Mörtel oder dgl. Bindemittel, das beim Versetzen der Mauersteine im Bereich dieser Bohrungen eingetragen ist, zu entfernen, wird das erwähnte Rohr vorzugsweise an seinem Ende mit einer Bohrkronen ausgestattet und an der Mauerstation drehend in die

vorgebohrten Ankerlöcher der Mauertafel abgesenkt.

**[0021]** Um eine sichere Verbindung der Transportanker am Fuß der Mauertafel sicherzustellen, wird vorzugsweise die Mauertafel auf einem Fußbalken errichtet. Dazu werden die Mauersteine auf sich entlang der Mauertafel erstreckenden Fußbalkenelementen aufgemauert, die im Abstand voneinander angeordnet und durch eine Armierung miteinander verbunden sind. Die Transportanker werden dann durch die Durchgangsausnehmungen bis in den Zwischenraum zwischen den beiden Fußbalkenelementen gesteckt und der Zwischenraum über die Durchgangsausnehmungen bzw. das erwähnte Rohr gleichfalls mit dem Bindemittel verfüllt. Der Fußbalken stellt zugleich eine Versteifung der Wandtafel im Bereich von Aussparungen, wie z.B. Türen, dar. Die Höhe der Fußbalken wählt man sinnvollerweise geringer als die Estrichhöhe.

**[0022]** Durch den Fußbalken wird nicht nur die Stabilität der gesamten Mauer verbessert, sondern auch verhindert, dass Steine herabfallen, wenn beim Transport von Mauertafeln mit einem Kran die Mauertafel gegen das Gebäude pendelt.

**[0023]** Nach einer weiteren Ausführungsform können zur Bildung eines unter der Mauertafel angeordneten Fußbalkens zwei sich entlang der Mauertafel erstreckende im Abstand angeordnete Fußbalkenelemente vorgesehen sein, auf die die Mauersteine aufgemauert werden, wobei ein Transportanker verwendet wird, dessen unteres Ende, das in den Zwischenraum zwischen den beiden Fußbalkenelementen eingebracht wird, z.B. spiralförmig gekrümmt ist. In den Zwischenraum ist wenigstens ein sich entlang der Mauertafel erstreckender Längsstab eingelegt.

**[0024]** Das gekrümmte Transportankerende in dem Zwischenraum wird in eine den Längsstab untergreifende Position gebracht, beispielsweise durch Drehen des Transportankers um seine Längsachse. Nach dem Verfüllen des Zwischenraums über die Durchgangsausnehmung mit Bindemittel wird eine feste Verbindung zwischen dem horizontalen Längsstab und dem senkrechten Transportanker hergestellt. Vorzugsweise werden zwei Längsstäbe auf der einen bzw. anderen Seite des Zwischenraumes eingelegt.

**[0025]** Auch kann ein Transportanker mit gerippter Oberfläche verwendet werden, wobei das gerippte Ende in einem solchen Abstand zum Längsstab aufgebracht ist, dass eine Verankerungswirkung im Beton entsteht. Das heißt, die Verankerung kann auch ohne ein unteres getrimmtes Ende des Transportankers erfolgen, wenn der vertikale Transportankerstab nahe genug bei dem Längsstab liegt, sodass die Schubkraftübertragung des Betons ausreicht. Mit anderen Worten, wesentlich ist eine solche Ausbildung des unteren Endes des stabförmigen Transportankers, dass er in Wirkverbindung mit dem Längsstab gebracht wird.

**[0026]** Zum Transport der Mauertafeln werden vorzugsweise Klemmgreifer eingesetzt, die die Transportanker ergreifen und unter der Wirkung der Last der

angehobenen Mauertafel festklemmen. Derartige Klemmgreifer werden beispielsweise zum Klemmen von Stäben in Prüfmaschinen zur Ermittlung der Bruchkraft von Stäben eingesetzt. Klemmgreifer haben den Vorteil, dass in die Mauertafeln keine teuren Anker mit darauf aufgepreßten Hakenschlaufen eingegossen werden müssen, wie dies Stand der Technik ist, dass weiters ein automatisiertes Greifen der Mauertafeln sehr einfach möglich ist und dass gleichmäßiges Anheben einer Mauer durch das gleichzeitige Klemmen mehrerer Ankerstangen möglich ist, wenn ein mit mehreren Klemmen ausgestattetes Gehänge eingesetzt wird.

**[0027]** Ein derartiges Transportgehänge ist vorzugsweise mit der die Mauerproduktion steuernden Steuereinheit verbunden. Aufgrund der bekannten Position der Ankerlöcher werden Greifer automatisch auf die Position der eingegossenen Ankerstäbe verfahren. In Verbindung mit positionierbaren Hubvorrichtungen läßt sich der Transport der ausgehärteten, von den Fertigungs-paletten abzuhebenden Mauertafeln zu den Nacharbeitungsstationen und deren Verladung automatisieren. Um bei exzentrischer Schwerpunktlage ein horizontales Hängen der Mauertafel zu erzwingen, ist eine angetriebene Umlenkrolle vorgesehen, durch die unterschiedlich lange Kettenstücke bis zum Fixpunkt am Hebebalken zum Ausgleich der Schwerpunktexzentrizität bewirkt werden können.

**[0028]** Bei der automatisierten Herstellung von Mauertafeln besteht ein besonderes Problem darin, dass die Mauerelemente in genau der Reihenfolge auf Transportpaletten abgestellt werden müssen, in der sie später auf der Baustelle versetzt werden. Durch den Einsatz von automatisiertem Hebezeug mit Klemmgreifern können die stehenden Mauertafeln nach der Produktion automatisch platzsparend nach ihrer Größe sortiert zwischengelagert werden. Zum Verladen können die Mauertafeln dann automatisch aufgenommen und in Versetzreihenfolge auf den Versandpaletten abgestellt werden.

**[0029]** Bei der automatischen Herstellung von individuell hergestellten Häusern besteht das Problem, daß sich die Kunden allein aufgrund des Plans oft nicht vorstellen können, wie ihr Haus später aussehen wird. Dieses Problem kann mit dem automatisierten Hebezeug mit Klemmgreifern kostengünstig gelöst werden, wenn der Hebebalken an einem steuerbaren Hebemittel, z.B. Portalroboter, angebracht wird und die Mauertafeln vor ihrer weiteren Veredlung (Installation, Putz usw.) automatisch gegriffen und in ihrer im Bauplan vorgesehenen Position in der Produktionshalle temporär aufgestellt werden. Die für die Ansteuerung des Hebezeuges erforderlichen Daten sind ohne Zusatzaufwand bereits vom Elementieren der Mauerelemente vorhanden. Nach Begehung der Stockwerke durch den Endkunden, kann dann weitergearbeitet werden, oder wenn nötig, geändert werden.

**[0030]** Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf die Aufreihstrecke ohne Bohrvorrichtung und die Mauerstation einer automatisierten Anlage zur Herstellung von Mauertafeln;
- 5 Fig. 2 eine Seitenansicht der Aufreihstrecke mit Bohrvorrichtung;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Mauertafel gemäß der Linie II-II in Fig. 1 beim Verfüllen der mit einem Transportanker versehenen Durchgangsausnehmung;
- 10 Fig. 4 einen Querschnitt durch den unteren Teil einer auf einem Fußbalken aufgemauerten Mauertafel;
- Fig. 5 einen Querschnitt durch den oberen Teil einer Mauertafel gemäß der Linie II-II in Figur 1, wobei der Transportanker von einem Klemmgreifer ergriffen wird;
- 20 Fig. 6 eine Seitenansicht einer Transportvorrichtung zum Transport der Mauertafeln und
- 25 Fig. 7 und 8 einen Quer- bzw. Längsschnitt durch den unteren Teil einer Mauertafel auf einem Fußbalken nach einer anderen Ausführungsform.

**[0031]** Gemäß Fig. 1 weist eine Anlage zur Herstellung von Mauertafeln 1 eine z.B. als Transportband oder Rollenbahn ausgebildete Aufreihstrecke 2 auf, auf der die Mauersteine 3 einer Mauersteinzeile 4 hintereinander aufgereiht werden, sowie eine Mauerstation 5, an der die Mauertafel 1 aus den Mauersteinzeilen 4 aufgemauert wird.

**[0032]** Zum Versetzen der Mauersteinzeilen 4 von der Aufreihstrecke 2 zu der auf einer Palette oder dgl. Unterlage 6 (Fig. 3) aufzumauernden Mauertafel 1 ist eine in Fig. 1 schematisch dargestellte Versetzgreifer 7 vorgesehen. Der Mörtelauftrag zwischen den Mauersteinen 3 einer Mauersteinzeile 4 und zwischen den Mauersteinzeilen 4 beim Aufmauern kann beispielsweise während des Versetzens der Mauersteinzeile 4 von der Aufreihstrecke 2 zur Mauerstation 5 erfolgen.

**[0033]** Die an der Mauerstation 5 aufgemauerte Mauertafel 1 ist mit Durchgangskanälen oder -ausnehmungen 8 versehen, die sich senkrecht über die gesamte Höhe der Mauertafel 1 erstrecken (Fig. 1 und 3). In die Durchgangsausnehmungen 8 werden die durch Stangen gebildeten Transportanker 9 zum Transport der fertigen Mauertafeln 1 eingelassen.

**[0034]** Zur Bildung der Durchgangsausnehmungen 8 werden in bestimmte Mauersteine 3 auf der Aufreih-

strecke 2 mit der in Fig. 2 dargestellten, entlang der Aufreihstrecke 2 verfahrbaren Bohrvorrichtung 11 mit dem Werkzeug 10 Bohrungen 12 gebohrt. Die Position der Bohrungen 12 in der Mauersteinzeile 4 auf der Aufreihstrecke 2 entspricht der Position der Durchgangsausnehmungen 8 in der Mauertafel 5.

**[0035]** Das heißt, die Bohrungen 12 in jeder Mauerzeile 4, die auf der Aufreihstrecke 2 zur Herstellung der Mauertafel 1 aufgereiht wird, fluchten nach dem Aufmauern an der Mauerstation 5 so miteinander, dass sich die Durchgangsausnehmungen 8 ergeben. Die Bohrvorrichtung 11 wird dazu von einer nicht dargestellten Steuervorrichtung entsprechend angesteuert. Die Steuereinrichtung bestimmt hierzu aufgrund der Berechnung des Schwerpunkts der Mauertafel 1 die Lage, die der Transportanker 9 später einnehmen soll und legt damit fest, welche Position der jeweilige gebohrte Mauerstein 3 in der fertigen Mauertafel 1 einnehmen wird.

**[0036]** Das individuelle Einbringen der Transportanker-Bohrungen 12 besitzt den Vorteil, dass keine teuren Spezialsteine verwendet werden müssen. Darüberhinaus kann der Abfall verringert werden, da beim Zuschnitt der Mauersteine 3 noch nicht auf die Transportanker-Bohrungen 12 geachtet zu werden braucht. Von besonderer Bedeutung ist, dass durch die Bohrungen 12 keine meßbare Verringerung der Wärmedämmung von Außenwänden eintritt.

**[0037]** Um die Transportanker 9 in die Durchgangsausnehmungen 8 einzumauern, werden zunächst die Transportanker 9 in die Durchgangsausnehmungen 8 eingeführt. Daraufhin wird ein Mörtelrohr 13 über die Transportanker 9 in die Durchgangsausnehmung 8 geschoben, wie in Fig. 3 zu sehen. Das Mörtelrohr 13 besitzt dazu einen Innendurchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser des Transportankers 9. Der Außendurchmesser des Mörtelrohres 13 entspricht im wesentlichen dem der Durchgangsausnehmung 8, sodass das Mörtelrohr 13 leichtgängig in diese eingeschoben werden kann. Das Mörtelrohr 13 wird bis zur Mauersohle in die Ausnehmung 8 eingeführt.

**[0038]** Während das Mörtelrohr 13 aus der Mauertafel 1 gezogen wird, wird mit einer Pumpe 14 Mörtel 16 durch eine als Schlauch ausgebildete Mörtelzuführung 15 von einer nicht dargestellten Mörtelquelle in das Rohr 13 gepreßt. Der Transportanker 9 verbleibt in der Mauer und die Durchgangsausnehmung 8 verfüllt sich mit Mörtel.

**[0039]** Um eine sichere Verbindung der Transportankerstangen 9 am Fuß der Mauertafel 1 sicherzustellen, aber auch um weniger stabile Mauertafeln 1, wie die Mauertafel 1 gemäß Fig. 6 mit einer Türöffnung 17 und einer Fensteröffnung 18 z.B. für eine Balkonaußenwand, zu stabilisieren, kann, wie in Fig. 4 und 6 gezeigt, ein Fußbalken 19 verwendet werden.

**[0040]** Zur Bildung des Fußbalkens 19 werden die Mauersteine 3 gemäß Fig. 4 auf zwei hochkant stehenden plattenförmigen Fußbalkenelementen 21, 22 aufgemauert, die sich im Abstand voneinander entlang der

Mauertafel 1 erstrecken. Die Elemente 21, 22 sind durch eine Armierung 23 miteinander verbunden und außen oder ggf. an beiden Seiten mit einer Wärmeisolierung 24 versehen. Der Transportanker 9 ist dabei in den Zwischenraum 25 zwischen den Elementen 21, 22 gesteckt, der durch das Mörtelrohr 13 mit Mörtel 16 verfüllt wird.

**[0041]** Um die Mauertafel 1 zum Transport in der Fabrik, zum Beladen des Transportfahrzeugs zur Baustelle und zum Zusammenfügen zum Bauwerk an der Baustelle an den Transportankerstangen 9 zu greifen, werden Klemmgreifer 26 verwendet, welche die Transportanker 9 unter der Wirkung der Last der angehobenen Mauertafel 1 festklemmen. Gemäß Fig. 5 besteht der Klemmgreifer 26 aus zwei Klemmbacken 27, 28, die durch eine obenliegende Gelenkachse 29 in einer Öse 31 verbunden sind, an der das Seil oder sonstige Zugmittel des Hebezeugs befestigt wird. Damit die Backen 27, 28 unter der Wirkung der Last den Transportanker 9 festklemmen, ist ihre Führung konisch ausgeführt. Die konischen Backen 27, 28 des Klemmgreifers 26 besitzen einen Winkel von ca. 10° bis 15° gegenüber der Transportankerlängsachse.

**[0042]** Gemäß Fig. 6 wird ein Wandelement, das drei Transportanker 9 aufweist, mit einer Transportvorrichtung mit einem Hubbalken 32 angehoben, an dem die Klemmgreifer 26 verfahrbar angeordnet sind. An den beiden Enden des Hubbalkens 32 ist eine Kette oder dgl. Zugmittel 33 befestigt, das an einer angetriebenen Rolle 34 aufgehängt ist. Die Klemmgreifer 26 werden, gesteuert von der Datenverarbeitungsanlage der Mauermaschine, so gesteuert, dass sie automatisch zu den Transportankern 9 verfahren werden. Um bei exzentrischem Schwerpunkt eine horizontales Neigen der Mauertafel 1 sicherzustellen, wird die Rolle 34 entsprechend angetrieben.

**[0043]** In Fig. 6 ist im Gegensatz zu Fig. 5 die Öse bei den Klemmgreifern weggelassen, wobei die Klemmgreifer 26 jeweils starr mit dem zugehörigen motorisch verstellbaren, entlang dem Hebebalken 32 verfahrbaren Laufwagen verbunden sind, weil bei dieser konstruktiven Lösung eine sichere Funktion der Automatikgreifer gegeben ist.

**[0044]** Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 und 8 ist der Transportanker 9, der in die Durchgangsausnehmung 8 eingeführt ist, an seinem unteren Ende 35 spiral- oder kornenzieherförmig gekrümmt. In den Zwischenraum 25a zwischen den beiden beispielsweise aus Spanbetonstürzen gebildeten Fußbalkenelementen 21a, 22a sind an der einen bzw. anderen Seitenwand des Zwischenraumes 25a, also an den beiden Innenseiten der Fußbalkenelemente 21a, 22a, im oberen Bereich Längsstäbe 36, 37 eingelegt, die sich entlang der Mauertafel 1 erstrecken. Durch Drehung des Transportankers 9 um seine senkrechte Längsachse untergreift das Transportankerende 35 die Längsstäbe 36, 37. Gemeinsam mit den vertikalen Durchgangsausnehmungen 8 wird der bisher noch nicht ausgefüllte Teil des

Zwischenraums 25a im Fußbalken 19a mit Bindemittel vergossen bzw. verpresst und damit eine feste Verbindung zwischen den horizontalen Längsstäben 36, 37 und den Transportankern 9 hergestellt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbau von Transportankern in Mauertafeln, bei dem die Transportanker in wenigstens einer sich über zumindest einen Teil der Höhe der Mauertafel erstreckende Durchgangsausnehmung eingebracht und die Durchgangsausnehmung mit Bindemittel verfüllt wird, dadurch gekennzeichnet, dass in die Mauersteine (3), die ohne Bohrungen angeliefert wurden, Bohrungen (12) eingebracht werden, derart, dass die Bohrungen (12) in den zur Mauertafel (1) vermauerten Mauersteinen (3) unter Bildung der Durchgangsausnehmung (8) miteinander fluchten. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Vermauern in diejenigen Mauersteine (3) einer Mauertafelzeile (4), in die Anker eingebaut werden sollen, Bohrungen (12) eingebracht werden. 10
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in die Durchgangsausnehmung (8) ein den Transportanker (9) umschließendes Rohr (13) eingebracht wird, durch das das Bindemittel in die Durchgangsausnehmung (8) gepreßt wird und das vor dem Aushärten aus der Durchgangsausnehmung (8) herausgezogen wird, während der Anker in der Bohrung verbleibt. 15
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (13) während das Bindemittel eingepreßt wird, im gleichen Maß, wie sich die Durchgangsausnehmung (8) füllt, herausgezogen wird. 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung eines Fußbalkens (19, 19a) unter der Mauertafel (1) die Mauersteine (3) auf zwei im Abstand voneinander angeordneten, sich entlang der Mauertafel (1) erstreckenden Fußbalkenelementen (21, 22, 21a, 22a) aufgemauert werden, wobei der Transportanker (9) mit seinem unteren Ende in den Zwischenraum (25, 25a) zwischen den Fußbalkenelementen (21, 22, 21a, 21b) eingebracht und der Zwischenraum (25, 25a) über die Durchgangsausnehmung (8) gleichfalls mit dem Bindemittel verfüllt wird. 25
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Fußbalkenelemente (21, 22) durch eine Armierung (23) miteinander verbunden sind. 30
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Transportanker (9) mit einem gekrümmten unteren Ende (35) oder gerippter Oberfläche verwendet, in den Zwischenraum (25a) wenigstens ein sich entlang der Mauertafel (1) erstreckender Längsstab (36, 37) eingelegt und das gekrümmte Transportankerende (35) in eine den Längsstab (36, 37) untergreifende Position gebracht wird, oder das gerippte Ende nahe genug zum Längsstab gebracht wird, so dass eine Verankerungswirkung im Beton entsteht. 35
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Aufreihstrecke (2), an der die Mauersteine (3) einer Mauersteinzeile (4) aufgereiht werden, eine Mauerstation (5), an der die jeweilige Mauersteinzeile (4) nach dem Auftrag von Bindemittel zur Mauertafel (1) aufgemauert wird, und eine Bohrvorrichtung (11) zum Bohren der Transportanker-Bohrungen (12) in die Mauersteine (3). 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrvorrichtung (11) an der Aufreihstrecke (2) angeordnet ist. 45
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, gekennzeichnet durch eine Steuervorrichtung, die die Bohrvorrichtung (11) derart ansteuert, dass die Transportanker-Bohrungen (12) in den entsprechenden Mauersteinen (3) übereinanderliegender Mauersteinzeilen (4) der Mauertafel (1) miteinander unter Bildung der Durchgangsausnehmung (8) fluchten. 50
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Versetzgreifer (7) vorgesehen ist, der die jeweilige Mauersteinzeile (4) von der Aufreihstrecke (2) auf die aufzumauernde Mauertafel (1) auf der Mauerstation (5) transportiert. 55
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, gekennzeichnet durch ein in die Durchgangsausnehmung (8) in der Mauertafel (1) steckbares, den Transportanker (9) aufnehmendes Rohr (13), durch das das Bindemittel in die Durchgangsausnehmung (8) pressbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (13) um seine Längsachse drehbar ausgebildet und an seinem unteren Ende mit einer Bohrkronen versehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zum Greifen der Transportanker (9) Klemmgreifer (26) vorgesehen

sind, die die Transportanker (9) unter der Wirkung der Last der angehobenen Mauertafel (1) festklemmen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zum automatischen Aufnehmen der Mauertafel (1) automatisch verfahrbare Klemmgreifer (26) vorgesehen sind. 5
16. Vorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmgreifer (26) an einem Hubbalken (32) verfahrbar angeordnet sind. 10
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kette oder dergleichen Zugmittel mit seinen beiden Enden im Abstand an dem Hubbalken (32) befestigt und an einer Rolle (34) aufgehängt ist. 15
18. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14 zum probeweisen Zusammensetzen des jeweiligen Gebäudes aus den Mauertafeln. 20

25

30

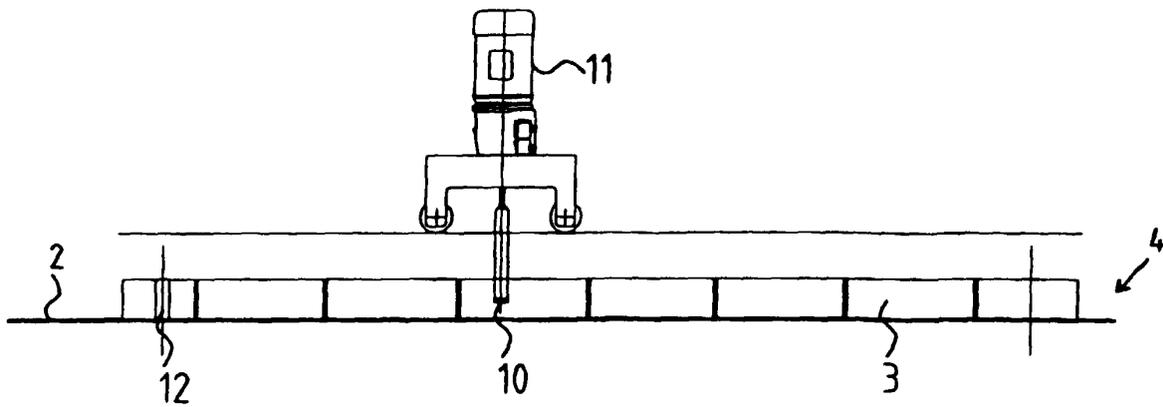
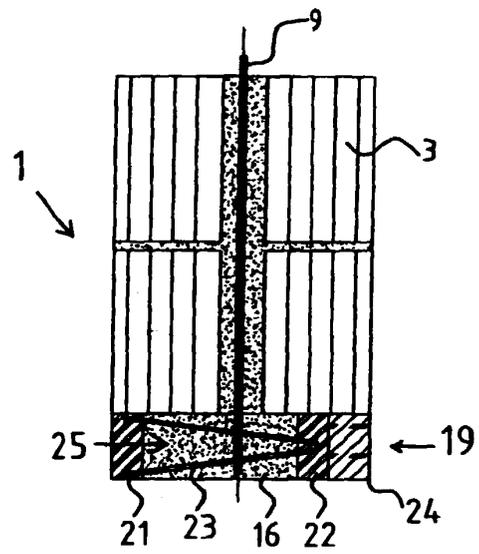
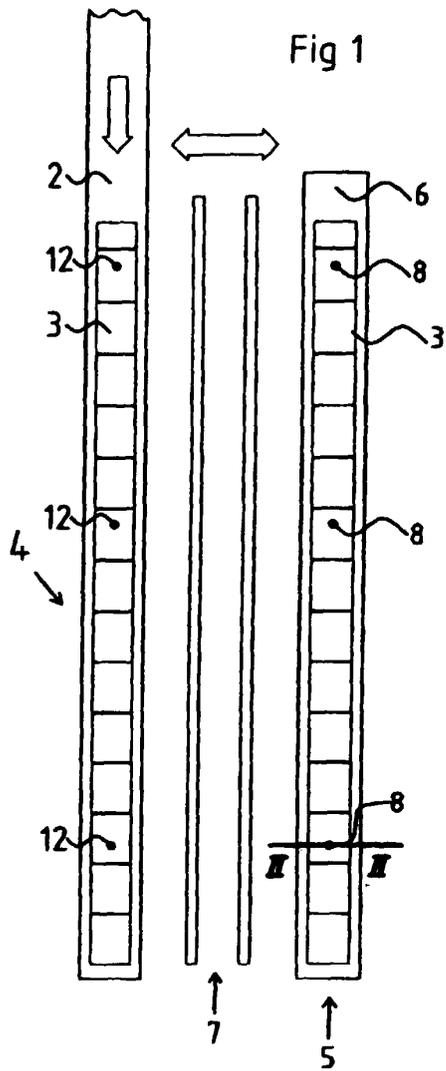
35

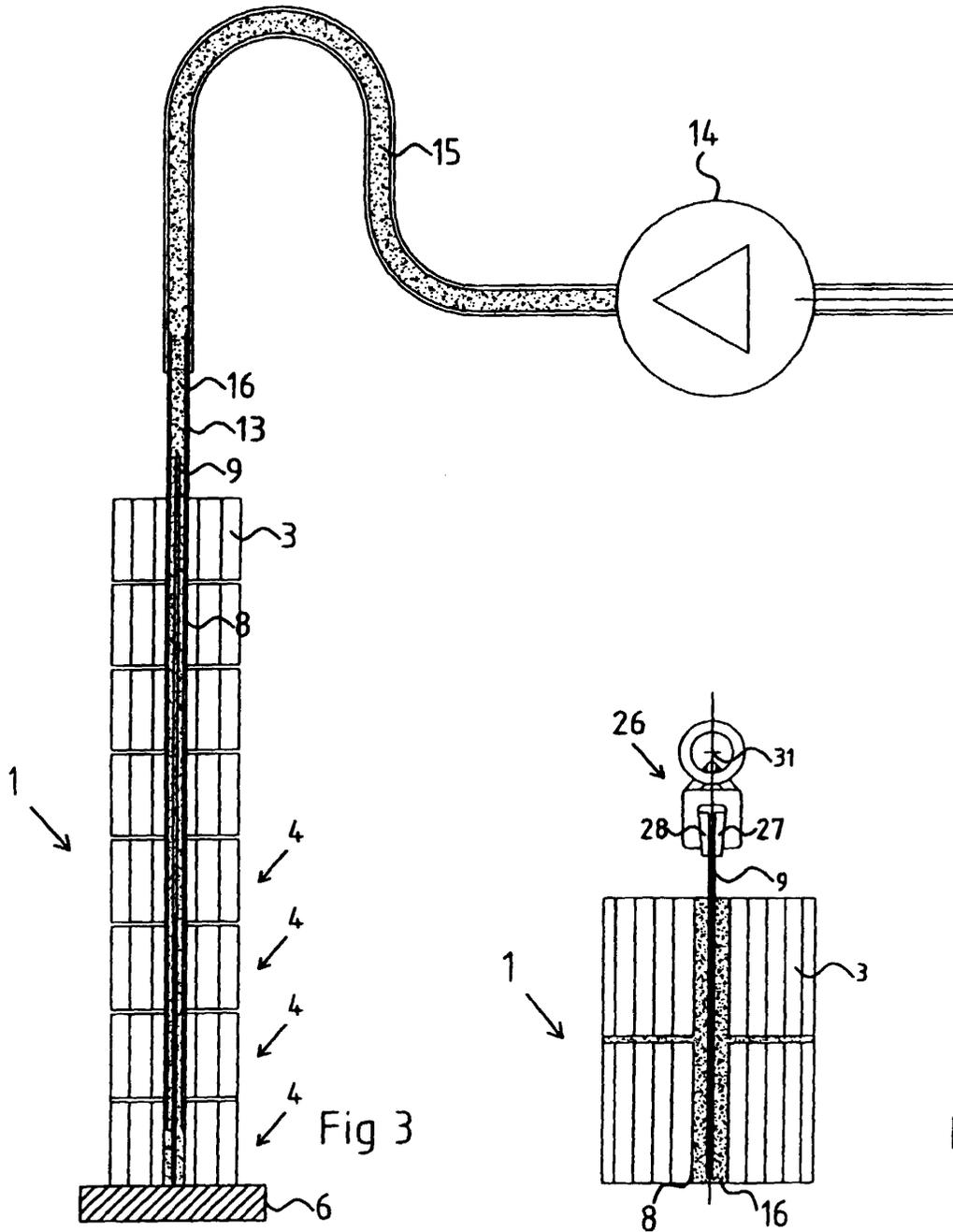
40

45

50

55





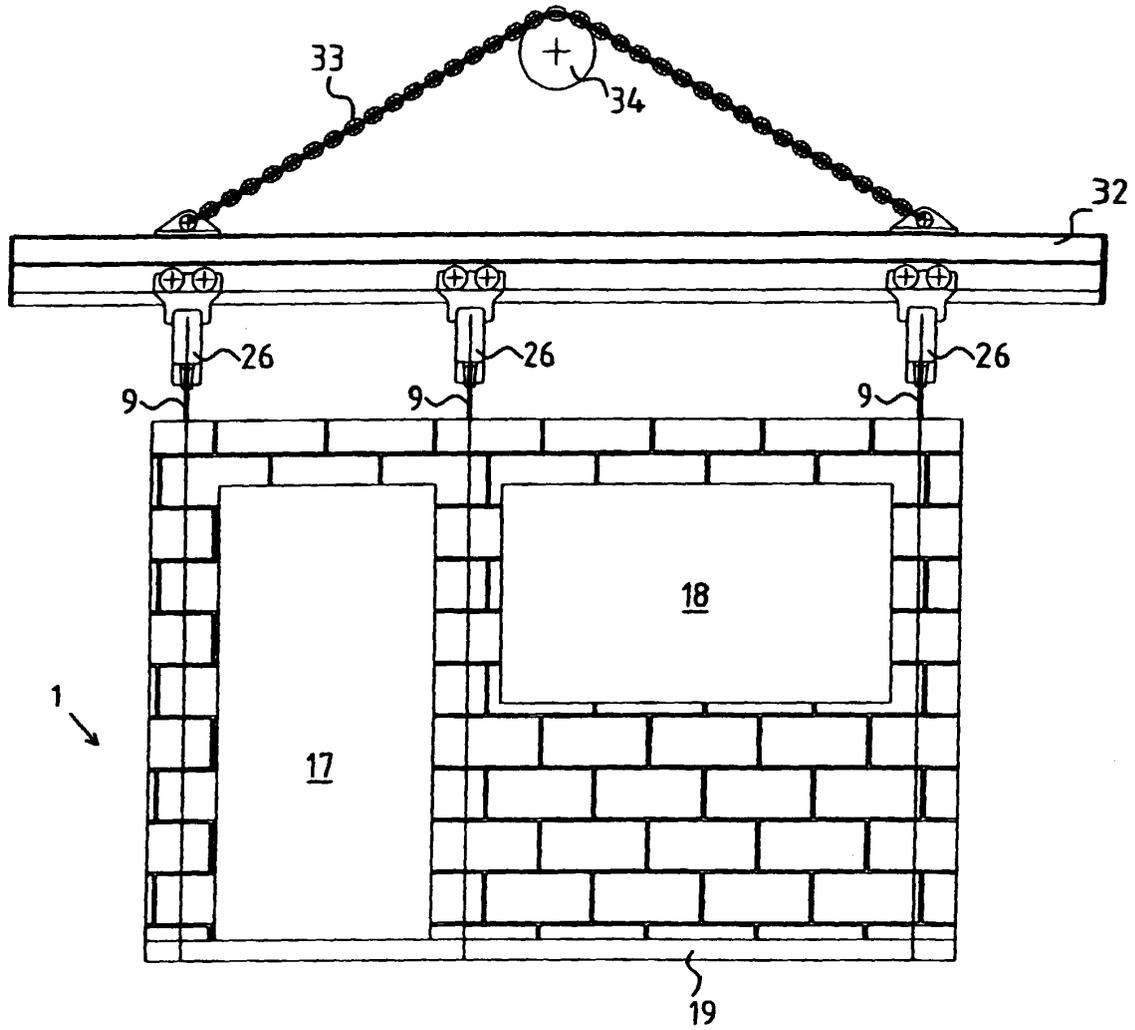


Fig 6

Fig. 7

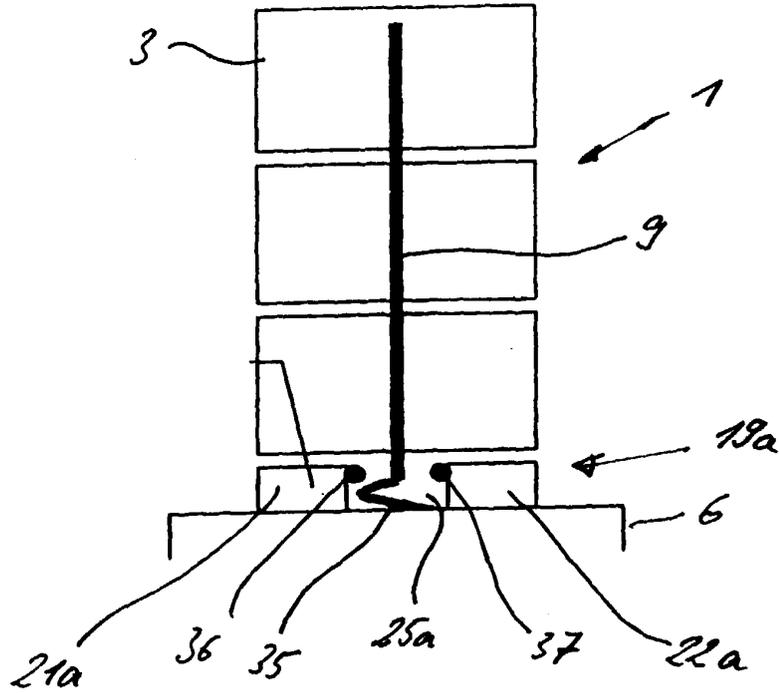


Fig. 8

