



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldernummer: 1042/93

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : E04C 1/40

(22) Anmeldetag: 27. 5.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1997

(45) Ausgabetag: 27. 7.1998

(56) Entgegenhaltungen:

FR 2314324A1

(73) Patentinhaber:

ÖSTERREICHISCHE LECA GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-8350 FEHRING, STEIERMARK (AT).

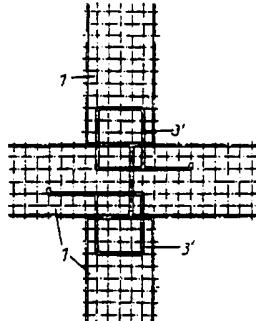
(72) Erfinder:

GAMERITH HORST DIPL.ING. DR.TECHN.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
ÖTTL OTMAR ING.  
FEHRING, STEIERMARK (AT).

## (54) MAUERWERK

(57) Mauerwerk, insbesondere Blockmauerwerk aus Leichtbetonelementen (1), welche mittels Zugverbindungen (3,3') mitsammen verbunden sind, wobei eine definierte Anzahl in ihren Koordinatenmaßen gegeneinander in gleichem Maß abgestufter Elemente (1) mittels in oberflächlichen, in den Anschlußbereichen der Elemente (1) vorgesehene Vertiefungen (2) eingebrachte Zugverbindungen (3,3') mitsammen verbunden sind.

Zur Herstellung eines aufgehenden Mauerwerkes ist ein System vorgesehen, nach welchem eine Vielzahl von Leichtbetonelementen (1) in einer Schar angeordnet werden, in die Vertiefungen (2) der Elemente Stahlbetonbügel als Zugverbindungen (3,3') eingelegt und die Leichtbetonelemente (1) sowohl in der Stoß- als auch Lagerfuge vermörtelt werden.



B

AT 404 047

Die Erfindung betrifft ein Mauerwerk, insbesondere Blockmauerwerk aus Leichtbetonelementen, welche mittels Zugverbindungen mitsammen verbunden sind.

Es ist bekannt, Mauerwerke in Fertigteilbauweise herzustellen, wobei allerdings bei der Errichtung der Bauwerke große Maschinen eingesetzt werden müssen, welche kosten- und arbeitsintensiv sind.

5 Es ist weiters bekannt, Mauerwerke vor Ort mit Hilfe von Leichtbetonelementen zu fertigen, welche in ihrer Größe so gestaltet sind, daß sie mit kleinen Hebezeugen, welche durchaus auf einem Lastwagen oder einem Bagger Platz finden, bewegt werden können.

Dabei ist es allerdings notwendig, die herkömmlicherweise verwendeten Steine gegebenenfalls dimensionsmäßig zu verändern, um ein Mauerwerk gewünschten Maßes zu erhalten.

10 Bekannterweise sind die verwendeten Steine über ihre Höhe mit ineinandergreifenden Abschnitten versehen, wobei diese Art der Verbindung allerdings ein seitliches Abkippen der Steine gegeneinander durchaus zuläßt und mit zunehmender Höhe des Bauwerkes auch fördert.

Durch die **FR-A1-2 314 324** wurde ein Schalungsstein bekannt, welcher aus einem Außen- und einem Innenstein gebildet ist. Diese Steine weisen jeweils eine Schicht aus Beton auf. Mithilfe von Eisenstäben, 15 welche in die Betonschichten bei der Herstellung des Schalungssteines eingegossen werden, sind Außen- und Innenstein beabstandet parallel voneinander verlaufend gehalten, es wird ein Hohlraum zwischen den beiden Steinen ausgebildet.

20 Diese Eisenstäbe können obiges Problem des seitlichen Abkippens nicht beheben, da sie nur innerhalb eines Bausteines verlaufen und damit nicht zur Verbindung einander benachbarter Bausteine dienen können.

Zur Herstellung von aus diesen Schalungsteinen bestehenden Mauern wird zunächst ein Fundament betoniert, in welches im Bereich der Mauern senkrecht verlaufende, das Fundament überragende Bewehrungsstäbe eingebracht werden. Die Schalungssteine werden danach so gesetzt, daß die Bewehrungsstäbe ihre Hohlräume durchgreifen; die die Hohlräume quer durchsetzenden Eisenstäbe werden mit den im Fundament verankerten Bewehrungsstäben verbunden. Nachdem die Mauer fertig gesetzt ist, werden die Hohlräume mit Beton ausgegossen.

25 Diese Bewehrungsstäbe verbinden zwar übereinanderliegende Bausteine miteinander, haben jedoch durch ihre Anordnung im Inneren der Bausteine den Nachteil, nur bei Schalungssteinen eingesetzt werden zu können. Fertigteile, welche auf der Baustelle nur noch zusammengesetzt und mit Mörtel verbunden werden sollen, können nicht mit ihnen ausgestattet werden.

30 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Mauerwerk der eingangs erwähnten Art anzugeben, bei welchem die Zugverbindungen so ausgestaltet sind, daß sie auch zur Verbindung von Vollbauelementen geeignet sind.

Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, daß eine definierte Anzahl in ihren Koordinationsmaßen gegeneinander in gleichem Maß abgestufter Elemente mittels in oberflächlichen, in den Anschlußbereichen 35 der Elemente vorgesehene Vertiefungen eingebrachte Zugverbindungen mitsammen verbunden sind.

Indem eine begrenzte Anzahl unterschiedlich dimensionierter, sich durch ein einziges Abstufungsmaß unterscheidende Bauelemente verwendet werden, kann jede auf das Abstufungsmaß bezogene Raumgröße auf einfache Weise erzielt werden, ohne an den Bauelementen vor Ort manipulieren zu müssen.

35 Die Anzahl der notwendigen Leichtbetonelemente kann vor Baubeginn über EDV leicht ermittelt werden; es braucht dann nur diese ermittelte Anzahl an Elementen vor Ort geliefert werden.

40 Idealerweise beträgt das Abstufungsmaß 10 cm.

Die für eine Schar ausgewählten Bauelemente sind über eine Zugverbindung mitsammen verbunden, wodurch der Tendenz des Mauerwerkes, nach außen wegzukippen, zufriedenstellend entgegengearbeitet wird, und ein Mauerwerk bis zu einigen Stockwerken mit einer Wanddicke von lediglich 30 cm realisierbar ist.

45 Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist es, daß der Mindestübergriff aufeinanderfolgender Scharen mindestens dem Abstufungsmaß entspricht.

Dieses Merkmal unterstützt weiters eine sichere und feste Verbindung der einzelnen Scharen, insbesondere bei Mauerwerken über einige Stockwerke.

50 Vorteilhafterweise sind nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung die Zugverbindungen im Bereich jeder Lagerfuge angeordnet.

Je nach Ausbildung des Mauerwerkes verbindet eine Zugverbindung zwei aneinandergrenzende Elemente einer Schar oder auch drei aneinandergrenzende Elemente zweier aneinanderstoßender Scharen.

Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung sind im Bereich zweier einander kreuzender Scharen, 55 zwei, jeweils drei Elemente verbindende Zugverbindungen vorgesehen.

Dieses erfindungsgemäße Merkmal betrifft also jenen Fall, bei dem sich zwei Mauern von einer gemeinsamen Mauer in entgegengesetzter Richtung wegstrecken.

Die erfindungsgemäß verwendeten Zugverbindungen sind entweder wie an sich bekannt hakenförmig oder schlaufenförmig, je nachdem, ob nur zwei oder mehrere Scharen miteinander verbunden werden.

Idealerweise sind die Zugverbindungen wie an sich bekannt Stahlbügel.

Die Erfindung betrifft auch ein Leichtbetonelement zur Herstellung eines erfindungsgemäßen, aufgehenden Mauerwerkes und ist dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen trapezförmig sind, und vorzugsweise auf zwei normal aufeinander stehenden Seitenflächen angeordnet sind.

Die Verbindung der Leichtbetonelemente kann also durch einfaches Einlegen der Stahlbügel in die Vertiefungen vorgenommen werden. Dadurch können die Grundelemente auch um 90° um die Seitenfläche gekippt versetzt werden.

Die Vertiefungen sind nach einer Weiterbildung der Erfindung parallelverlaufende Abschnitte oder verlaufen rasterartig.

Diese unterschiedlichen Ausbildungen der Leichtbetonelemente sind vorgesehen, um unterschiedlich viele aneinanderstoßende Elemente in einer Ebene problemlos miteinander verbinden zu können.

Idealerweise besteht das erfindungsgemäße Leichtbetonelement aus Schaumbeton bzw. Gasbeton.

Die Erfindung betrifft weiters ein System zum Verbinden von erfindungsgemäßen Leichtbetonelementen zur Herstellung eines erfindungsgemäßen aufgehenden Mauerwerkes und ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Leichtbetonelementen in einer Schar angeordnet werden, daß in die Vertiefungen der Elemente Stahlbetonbügel als Zugverbindungen eingelegt werden, und daß die Leichtbetonelemente sowohl in der Stoß- als auch Lagerfuge vermörtelt werden.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme der angeschlossenen Zeichnungen näher beschrieben:

Es zeigt:

Fig.1a eine Anzahl von als Sturzfertigteile ausgebildete Leichtbetonelementen in entsprechend abgestuften Koordinationsmaßen;

Fig.1b eine Anzahl von als Wandfertigteile ausgebildete Leichtbetonelementen in entsprechend abgestuften Koordinationsmaßen;

Fig.2a einen Grundriß eines aus diesen Leichtbetonelementen hergestellten Bauwerkes;

Fig.2b die in Fig.2a oben liegende Seitenwand des Bauwerkes im Aufriß;

Fig.2c die Seitenwand nach Fig.2b im Seitenriß;

Fig.2d die in Fig.2a rechts liegende Seitenwand des Bauwerkes im Aufriß;

Fig.2e die in Fig.2a unten liegende Seitenwand des Bauwerkes im Aufriß;

Fig.2f die in Fig.2a links liegende Seitenwand des Bauwerkes im Aufriß;

Fig.3a - 3c über Zugverbindungen verbundene erfindungsgemäße Leichtbetonelemente und

Fig.4 einen Querschnitt durch eine Vertiefung eines erfindungsgemäßen Leichtbetonelementes nach einem der Fig.3a bis 3c.

In Fig.1a sind die Abstufungen der als Sturzfertigteile anlieferbaren Leichtbetonelemente schematisch dargestellt. Sie sind zur Erstellung eines Mauerwerkes mit Fenstern und Türen vorgesehen und sind statisch bewehrt; die Längen der 30/20- bzw. der 10/20-Sturzfertigteile betragen 100, 160, 200 und 280.

In Fig.1b sind die Abstufungen der als Wandfertigteile anlieferbaren Leichtbetonelemente schematisch dargestellt. Das Abstufungsmaß beträgt 10 cm. Es ist jedoch auch durchaus vorstellbar, dieses Maß auf 5 cm zu reduzieren.

Auch eigene Roststeine sind vorhanden.

Sämtliche Wandfertigteile haben vorzugsweise eine Dicke von 30 cm ausgenommen Roststeine, diese haben eine Dicke von 10 cm.

Als Baustoff für die Fertigteile ist Schaumbeton vorgesehen, welcher aus einer Mischung verschiedener Sande, Zement, Schaumbildner, Fibrin und Wasser zusammengesetzt ist.

Die Frischbetonrohdichte für Außenwandteile beträgt 600 kg/m<sup>3</sup>, die für Innenwandfertigteile 850 kg/m<sup>3</sup>.

Die Fertigteile sind bezüglich ihrer Höhe derart ausgebildet, daß mit 3 bis 4 Scharenhöhen eine Geschoßhöhe erzielbar ist.

Der Mindestübergriff der zu Scharen verlegten Schaumbetonelemente beträgt mindestens das jeweilige Abstufungsmaß.

Die Fig.2a-f zeigen einen zentral angeordneten Grundriß eines Bauwerkes und an die jeweiligen Grundmauern anschließend eine aus den abgestuften Schaumbetonelementen erstellte Mauer.

Auf Basis des Grundrisses kann mittels EDV die günstigste Variante ermittelt werden, mittels welcher die vorgegebene Wand erstellt wird. Nachdem diese Methode für sämtliche Wände vorgenommen wurde, wird eine Stückliste mit sämtlichen notwendigen Wandfertigteilen erstellt und diese vor Ort geliefert, wo sie entsprechend dem ausgearbeiteten Plan zusammengefügt werden können. Diese Stückliste lautet für das in der Zeichnung dargestellte Bauwerk:

	1. Wandfertigteile:	2. Sturzfertigteile
5	02 Stk. 25/80/30	03 Stk. 100/20/30
	02 Stk. 25/90	03 Stk. 160/20/30 <sup>1)</sup>
	05 Stk. 40/90	01 Stk. 200/20/30
	01 Stk. 50/50	03 Stk. 280/20/30 <sup>2)</sup>
	05 Stk. 50/80	—
	01 Stk. 50/90	01 Stk. 100/20/10
10	01 Stk. 60/80	01 Stk. 160/20/10 <sup>1)</sup>
	01 Stk. 60/90	03 Stk. 280/20/10
	12 Stk. 70/80	
	30 Stk. 70/90	

1) Zwei Stück geschnitten auf 120/20/30

1) und 140/20/10

2) Ein Stück geschnitten auf 230/10/30

Besonders vorteilhaft erweist sich dabei die Anonymität der einzelnen Fertigteile, da sie von jedem beliebigen Betonfertigteilwerk im entsprechenden Modul hergestellt und erst zu einem späteren Zeitpunkt 20 zu einem beispielsweise mehrstöckigen Gebäude zusammengesetzt werden können. Die Elemente sind also nicht wie bei den bekannten Fertigteilen nur für ein bestimmtes Bauwerk einsetzbar und es ist daher auch eine Vorratshaltung von solchen Schaumbetonelementen möglich.

Vorgesehene Öffnungen werden aus dem aufgehenden Mauerwerk einfach durch Weglassen von Elementen gebildet.

25 Die Elemente sind ausgenommen der Sturzelemente vorzugsweise ohne Bewehrung gefertigt und werden im Zuge der Fertigung sowie beim Versetzen auf der Baustelle mit einem speziellen Greifer bewegt.

Die Leichtbetonelemente 1 sind in ihren Anschlußbereichen an ihrer Deckfläche mit horizontal verlaufenden Vertiefungen 2 versehen, welche parallel zueinander, vorzugsweise rasterförmig ausgebildet sind.

Nach dem Zusammensetzen einer Anzahl von Schaumbetonelementen 1 zu einer Schar werden in die 30 vorgefertigten Vertiefungen 2 der Elemente 1 diesen entsprechend ausgebildete Zugverbindungen 3, 3' aus Stahl eingelegt (Fig.4) und anschließend vorzugsweise mit Mörtelschlitten vermortelt.

Die in Fig.4 im Detail dargestellte Vertiefung weist eine Tiefe von 8mm und an der Bauelementoberfläche eine Breite von 10mm auf. Die Zugverbindung 3 hat einen Durchmesser von 6mm.

35 Dadurch ist eine sichere und stabile Verbindung der Schaumbetonelemente 1 gewährleistet und bei einer Wanddicke von nur 30 cm auch eine Höhe von mehreren Stockwerken erreichbar.

Fig.3a zeigt eine einfache Verbindung, bei der die in den Anschlußbereichen der Elemente 1 vorgesehenen Vertiefungen 2 zueinander parallel verlaufen und die Zugverbindungen 3 bügelförmig ausgebildet sind. Die Vertiefungen 2 weisen zueinander einen Abstand von 5cm auf; zwischen den senkrecht zur Bildebene verlaufenden Anschlußflächen zweier benachbarter Leichtbetonelemente 1 ist eine Fuge von 2cm freigelassen.

Bei in Fig.3b und 3c gezeigten Anschlüssen werden zu den bügelförmigen Zugverbindungen 3 zusätzlich auch schlaufenförmige bzw. ausschließlich solche Verbindungselemente verwendet, um einen sicheren Zusammenschluß der Leichtbetonelemente 1 zu garantieren.

Ein solches schlaufenförmiges Zugelement 3' überdeckt dabei jeweils drei Schaumbetonelemente 1.

45 Das Vermorteln erfolgt sowohl in der Stoß- als auch in der Lagerfuge.

Vorzugsweise werden die Stoßfugen erst nach Errichtung des ganzen Mauerwerkes in einem Zuge maschinell ausgepreßt.

Indem dieses Blockmauerwerk aus anonymen Kleinfertigteilen zusammengesetzt werden kann, ist dadurch auch eine Fertigung auf Vorrat möglich. Diese Fertigung auf Vorrat erfolgt am besten nach einer 50 stochastischen Ermittlung der zur Anwendung kommenden Teile.

Es ist weiters vorteilhaft, daß auch außerhalb des Fertigungsortes Mauerwerksteile mittels der Zugbügel am Mauerwerk mit im Raster befindlichen Ziegeln beliebiger Art angeschlossen werden können.

#### Patentansprüche

55 1. Mauerwerk, insbesondere Blockmauerwerk aus Leichtbetonelementen, welche mittels Zugverbindungen mitsammen verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine definierte Anzahl in ihren Koordinationsmaßen gegeneinander in gleichem Maß abgestufter Elemente (1) mittels in oberflächlichen, in den

Anschlußbereichen der Elemente (1) vorgesehene Vertiefungen (2) eingebrachte Zugverbindungen (3,3') mitsammen verbunden sind (Fig.3a-c).

2. Mauerwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mindestübergriff aufeinanderfolgender Scharen mindestens dem Abstufungsmaß entspricht.
3. Mauerwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abstufungsmaß 10 cm beträgt.
4. Mauerwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wanddicke 30 cm beträgt.
5. Mauerwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugverbindungen (3,3') im Bereich jeder Lagerfuge angeordnet sind (Fig.3a).
- 15 6. Mauerwerk nach den Ansprüchen 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Zugverbindung (3) zwei aneinandergrenzende Elemente (1) einer Schar verbindet (Fig.3a).
7. Mauerwerk nach den Ansprüchen 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Zugverbindung (3') drei aneinandergrenzende Elemente (1) zweier aneinanderstoßender Scharen verbindet (Fig.3b).
- 20 8. Mauerwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich zweier einander kreuzender Scharen zwei, jeweils drei Elemente (1) verbindende Zugverbindungen (3') vorgesehen sind (Fig.3c).
9. Mauerwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugverbindungen (3,3') wie an sich bekannt hakenförmig sind (Fig.3a).
- 25 10. Mauerwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugverbindungen (3') schlaufenförmig sind (Fig.3b,c).
- 30 11. Mauerwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugverbindungen (3,3') wie an sich bekannt Stahlbügel sind.
12. Leichtbetonelement zur Herstellung eines aufgehenden Mauerwerkes nach den Ansprüchen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vertiefungen (2) trapezförmig sind, und vorzugsweise auf zwei normal aufeinander stehenden Seitenflächen angeordnet sind (Fig.4).
- 35 13. Leichtbetonelement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vertiefungen (2) parallelverlaufende Abschnitte sind (Fig.3a-c).
- 40 14. Leichtbetonelement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vertiefungen (2) rasterartig verlaufen (Fig.3a-c).
15. Leichtbetonelement nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aus Schaumbeton bzw. Gasbeton besteht.
- 45 16. System zum Verbinden von Leichtbetonelementen nach den Ansprüchen 12 bis 15 zur Herstellung eines aufgehenden Mauerwerkes nach den Ansprüchen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Vielzahl von Leichtbetonelementen (1) in einer Schar angeordnet werden, daß in die Vertiefungen (2) der Elemente (1) Stahlbetonbügel als Zugverbindungen (3,3') eingelegt werden, und daß die Leichtbetonelemente (1) sowohl in der Stoß- als auch Lagerfuge vermörtelt werden.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

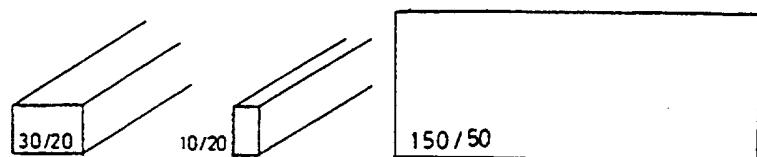


FIG. 1a

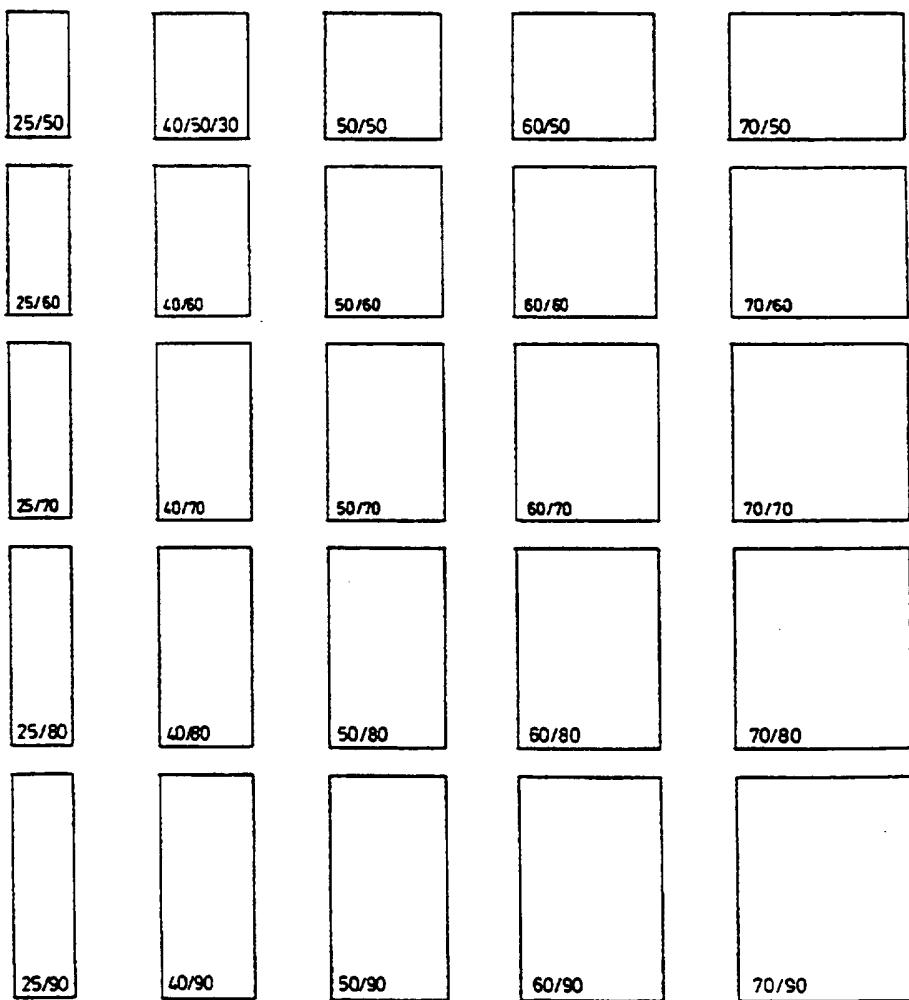
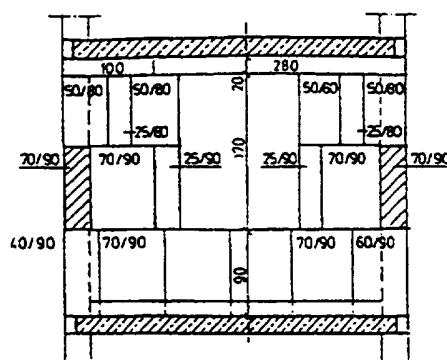
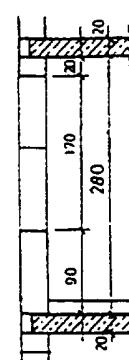
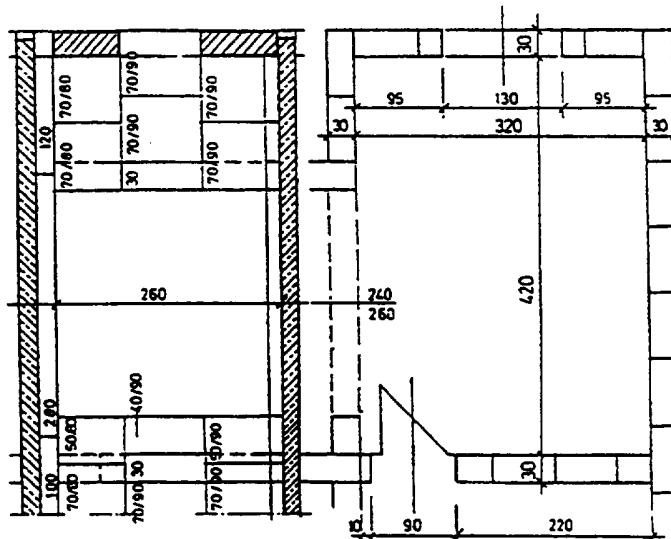
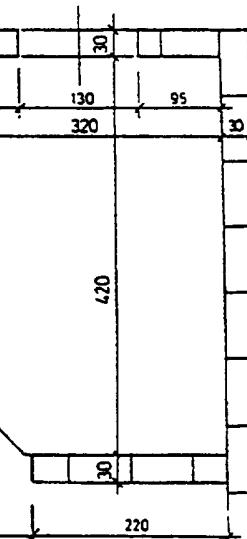
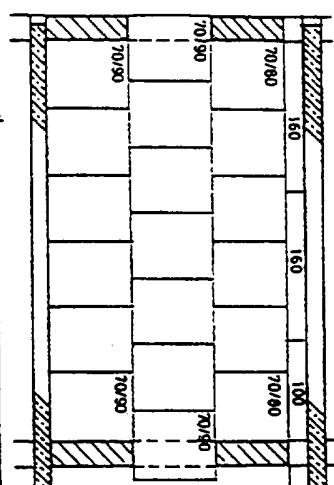
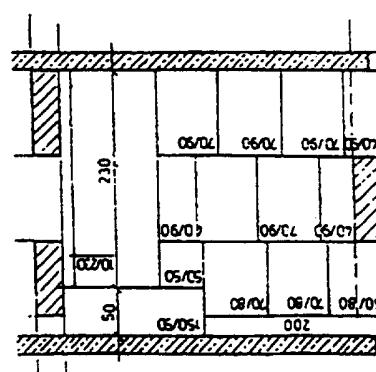


FIG. 1b

FIG. 2bFIG. 2cFIG. 2fFIG. 2aFIG. 2dFIG. 2e

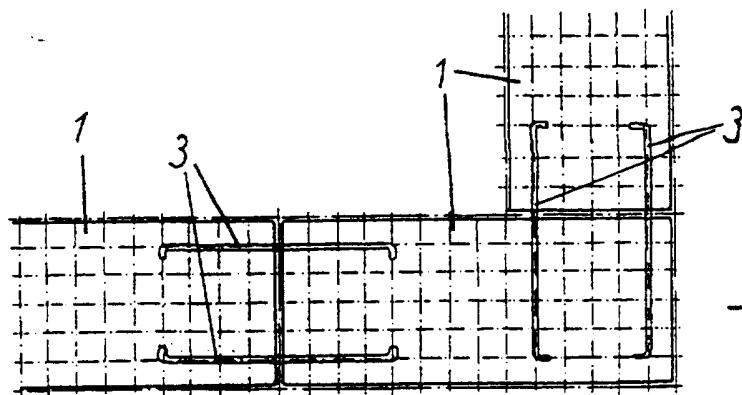


FIG. 3a

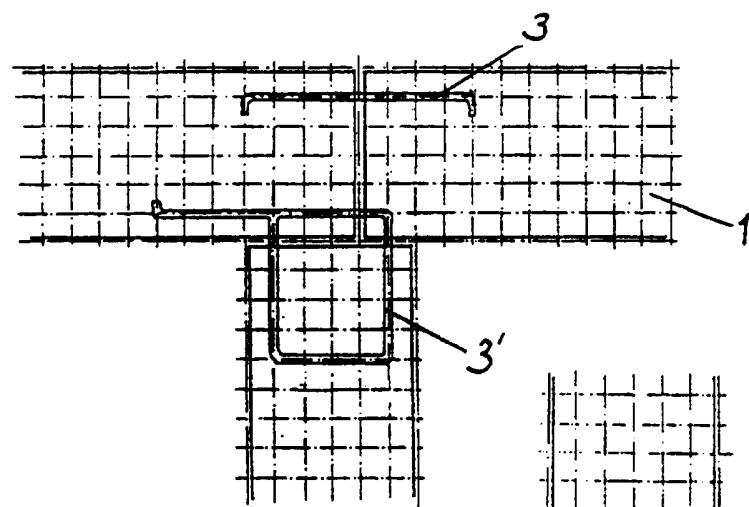


FIG. 3b

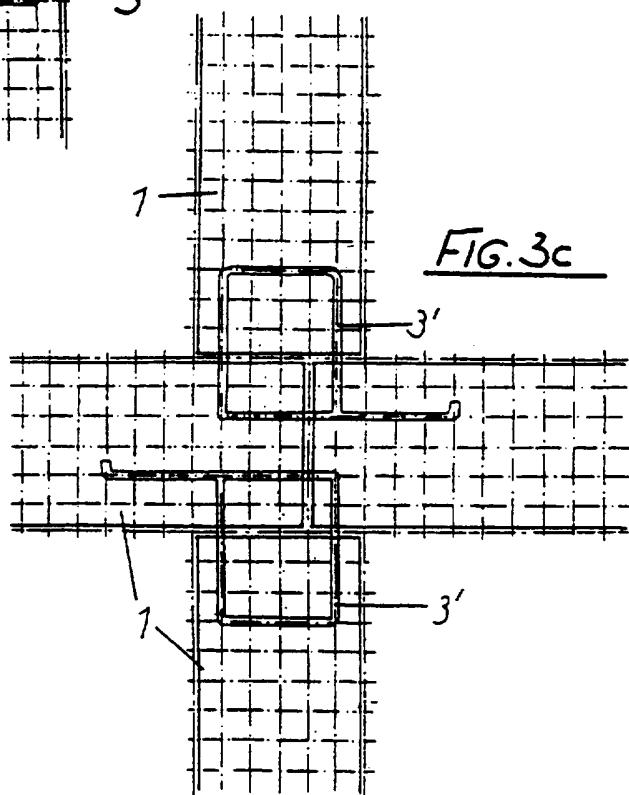


FIG. 3c

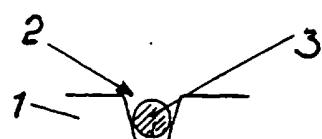


FIG. 4