



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **238 824 A5**

4(51) E 04 C 2/46

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

| | | | | | |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|
| (21) | AP E 04 C / 278 274 3 | (22) | 04.07.85 | (44) | 03.09.86 |
| (31) | P3505841.2 | (32) | 20.02.85 | (33) | DE |

| | |
|------|---|
| (71) | siehe (72) |
| (72) | Kesting, Lorenz, 4600 Dortmund-Eving, Holzheck 21, DE |
| (73) | siehe (72) |

| | |
|------|--|
| (54) | Fertigteil zum Aufbau eines über seine Wände klimatisierten Gebäudes |
|------|--|

(57) Die Erfindung betrifft ein Fertigteil und eine Vorrichtung zum Aufbau eines über seine Wände klimatisierten Gebäudes. Es ist Ziel der Erfindung, die Kosten sowie die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten erheblich zu senken und die Effektivität bedeutend zu erhöhen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fertigteil und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen Wärmeverluste vermieden werden sowie eine gleichmäßige Temperaturverteilung und ein hoher Wirkungsgrad erreicht werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch einen großformatigen Mauerkunststein mit mindestens zwei, je einem Abschnitt benachbarter vertikaler Wandkanäle bildenden vertikalen Aussparungen und gegebenenfalls einer in jeder der die horizontalen Fugen begrenzenden Steinflächen ausgebildeten Halbrohrvertiefung, welche die betreffenden Mündungen der Aussparungen quert und im Gebäude zur Ausbildung horizontaler Verbindungskanäle dient. An der der Fassadenseite des Gebäudes zugeordneten Mauersteinseite ist eine wärmeisolierende Platte befestigt. Das Fertigteil und die Vorrichtung sind für die Errichtung von klimatisierten Gebäuden vorgesehen.

Erfindungsanspruch:

1. Fertigteil zum Aufbau von Wänden, die von einem zur Klimatisierung eines Gebäudes dienenden, vorzugsweise gasförmigen Medium durchströmt werden, welches sich auf eine Mehrzahl vertikaler, paralleler Wandkanäle verteilt, **gekennzeichnet durch** einen großformatigen Mauerkunststein (1) mit mindestens zwei, je einem Abschnitt benachbarter vertikaler Wandkanäle (36; 37; 38; 39) bildenden vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') und gegebenenfalls einer in jeder der die horizontalen Fugen (33) begrenzenden Steinflächen (4; 5) ausgebildeten Halbrohrvertiefung (6; 7), welche die betreffenden Mündungen (8; 9) der vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') quert und im Gebäude zur Ausbildung horizontaler Verbindungskanäle (43; 44) dient.
2. Fertigteil nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Fassadenseite des Gebäudes zugeordneten Mauersteinseite (10) eine wärmeisolierende Platte (11) befestigt ist, welche in dem Mauerwerk eine Teilfläche einer vollflächigen Isolierschicht bildet.
3. Fertigteil nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei zwei vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') für die vertikalen Wandkanäle (36; 37; 38; 39) jede der vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') von der ihr im Mauerkunststein (1) benachbarten senkrechten Fugenseite (31) jeweils um etwa die Hälfte ihres Abstandes von der anderen vertikalen Aussparung (2; 2'; 2"; 3; 3') entfernt angeordnet ist und der gegenseitige Abstand der Aussparung (2; 2'; 2"; 3; 3') die Summe ihrer Abstände von den senkrechten Fugenseiten (31) und der Breite der Fugen (29) ist.
4. Fertigteil nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die wärmeisolierende Platte (11) mit Hilfe mehrerer, im Mauerkunststein (1) und der wärmeisolierenden Platte (11) sitzender Anker (12; 14) befestigt ist, welche Dübel für die Befestigung der Bolzen (21) eines Fassadenelementes (24; 25) einer Kalt- oder Warmfassade des Gebäudes bilden.
5. Fertigteil nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') für die vertikalen Wandkanäle (36; 37; 38; 39) einseitig konisch sind und die Öffnungen in der unteren Fugenseite (86) des Mauerkunststeines (1) münden.
6. Fertigteil nach Punkt 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') an einem ihrer Enden trichterförmige Erweiterungen (84; 85) aufweisen.
7. Fertigteil nach Punkt 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die senkrechten Fugenseiten (31; 32) jeweils eine durchgehende Halbrohrvertiefung (6; 7) aufweisen.
8. Fertigteil nach Punkt 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß die vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') einen elliptischen Querschnitt aufweisen, wobei die Ellipsen mit ihren größeren Achsen ausgefluchtet und parallel zu den Längskanten der Begrenzungen der horizontalen Fugen (33) orientiert sind.
9. Fertigteil nach Punkt 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die vertikalen Aussparungen (2; 2'; 2"; 3; 3') einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, dessen längere Seiten parallel zu den horizontalen Fugen (33) verlaufen.
10. Fertigteil nach Punkt 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß die horizontale Fuge (33) unmittelbar unterhalb der oberen Schmalseite ausgebildet ist.
11. Fertigteil nach Punkt 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Unterseite mit mehreren Nocken (118; 119; 120) versehen ist, welche mit dem Kunststeinmaterial einteilig ausgebildet sind und die horizontale Fuge (33) der Höhe nach begrenzen.
12. Aus Fertigteilen nach Punkt 1 bis 10 gemauertes Gebäude, **gekennzeichnet durch** im einfachen Mauerverband aufgeführte Außenwände, welche in den horizontalen Fugen (33) jeder im Binderverband (40) ausgeführten Lage einen mörtelfreien Verbindungskanal zu den sämtlich mörtelfreien vertikalen Wandkanälen (36; 37; 38; 39) eines Vorlaufs- (63) und Rücklaufkanalsystems (73) aufweisen, von denen einige im Unter- bzw. Kellergeschoß an einen das vorlaufende Medium zuführenden und einige an einen weiteren, das rücklaufende Medium führenden Heizkreisverteiler (40'; 58) angeschlossen sind, wobei die in den Mauern verlaufenden vertikalen Wandkanäle (36; 37; 38; 39) des Vorlaufsystems (63) und Rücklaufsystems (73) durch ein aus in den Hohldecken (64; 65; 66) und gegebenenfalls zwischen den schrägen Wänden (68; 69) eines ausgebauten Dachgeschosses (67) verlaufenden horizontalen Verbindungskanälen (43; 44) bestehendes Verbindungskanalsystem aneinander angeschlossen sind.
13. Gebäude nach Punkt 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß für die Fenster (45) bzw. Türen Laibungsrahmen (52; 53) zu der Ausbildung von vertikalen Wandkanälen (36; 37; 38; 39) und horizontalen Wandkanälen (43; 44) versehen sind, welche an die in den Mauerkunststeinen (1) verlaufenden vertikalen Wandkanälen (36; 37; 38; 39) und horizontalen Wandkanälen (43; 44) angeschlossen sind.
14. Vorrichtung zum Vermörteln großformatiger Mauerkunststeine in einem klimatisierbaren Gebäude, welches vorzugsweise in seinen Wänden Vertikalkanäle sowie gegebenenfalls Horizontalkanäle zur Führung eines Klimatisierungsmediums durch die Kunststeine aufweist mit Hilfe eines krangestützten Greifers, welcher mehrere Kunststeine gleichzeitig aufweist und danach auf einer gemörtelten Horizontalfuge absetzt, **gekennzeichnet dadurch**, daß der krangestützte Manipulator (159) als Schacht (155) für einen Stapel (135) aus mehreren übereinander angeordneten Mauerkunststeinen (156; 157; 158; 316) ausgebildet ist und für jeden der in dem Stapel (135) die jeweils untere Lage Mauerkunststeine (316a) und die ihr folgende Lage Mauerkunststeine (316b) einen Manipulator (159; 191; 317) aufweist, welcher den ihm zugeordneten Mauerkunststein (156; 157; 158; 316) ergreift und um mindestens die Lagenhöhe verstellbar ist, wobei die beiden Manipulatoren (159; 191; 317) beim Absetzen der Mauerkunststeine (156; 157; 158; 316) auf der gemörtelten Fuge (29) abwechselnd greifend und absenkend beweglich sind.

15. Vorrichtung nach Punkt 14, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Manipulator (159) einen oder mehrere Mörtelbehälter (162; 201) aufweist, welche eine auf die Anzahl der im Schacht (155) aufgenommenen Mauerkunststeine (156; 157; 158) abgestimmte Mörtelmengen für die horizontale Fuge (171) und vertikale Fuge (209) aufnehmen und abgeben.
16. Vorrichtung nach Punkt 14 oder 15, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Mörtel in mehreren, abschieberbaren Abteilen (165; 167; 202; 203; 204) untergebracht ist, deren Anzahl, Anordnung und Fassungsvermögen dem Volumen der einem Mauerkunststein (156; 157; 158) zugeordneten horizontalen Fugen (171) und vertikalen Fugen (209) entspricht.
17. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 16, **gekennzeichnet dadurch**, daß für den Mörtel ein geschlossener Schräglauf (208) des Mörtelbehälters (204) vorgesehen ist, dessen Abgabeöffnung auf die Mitte der jeweiligen vertikalen Fuge (209) ausgerichtet ist.
18. Vorrichtung nach Punkt 17, **gekennzeichnet dadurch**, daß die auf die horizontale Mörtelfuge (171) ausgerichtete Öffnung (216) des Mörtelbehälters (162) in dem Manipulator (159) geführt und verstellbar ist.
19. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 18, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Vermörtelung der horizontalen Mauerwerksfuge (171) ein über dem Steinsteapel (335) in der Vorrichtung (221) angeordneter Mörtelbehälter (222) dient, dessen Auslauf (223) mit senkrechten Aussparungen (2; 3) der Mauerkunststeine (226; 227; 228; 229) ausgefluchtet ist und mit einer Reinigungsvorrichtung für die vertikalen Aussparungen (2; 3) der Mauerkunststeine (226; 227; 228; 229) zusammenwirkt, für die je ein Reinigungskörper (212; 214) vorgesehen ist.
20. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 19, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeder Manipulator (159; 191; 317) eine den zu untergreifenden Mauerkunststein (156; 157; 158) untergreifende Zange (172; 191) aufweist, deren Zangenschenkel (173; 174; 193; 194) der Außen- und der Innenseite des Mauerkunststeines (156; 157; 158) zugeordnet sind.
21. Vorrichtung nach Punkt 20, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zangenschenkel (173; 174; 193; 194) des Manipulators (159; 191; 317), welcher die im Stapel (135) jeweils unterste Lage (217) erfaßt, eine zur Ausrichtung des Stapels (135) und zur Abschalung der horizontalen Fuge (171) dienende Leiste (187) aufweist.
22. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 19, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeder Manipulator (159; 191; 317) wenigstens ein angetriebenes Zugmittel (305) aufweist, welches im Stapel (335) verlaufende Aussparungen (321) durchsetzt und am freien Ende ein Spreizelement (306; 349) trägt, die zum Greifen und Freigeben eines Mauerkunststeines (316) dient.
23. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 22, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Spreizelement (306; 349) ein mit der Wand einer Aussparung (321) eines Mauerkunststeines (316) formschlüssiges Kopfpaar (16; 319; 307; 355; 356) aufweist, in dem jeder Kopf (16; 319; 307; 355; 356) radial verstellbar ausgebildet ist, wobei die Radialverstellung zum Greifen und Freigeben des mauerkunststeines (316) dient.
24. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 23, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur gleichzeitigen Radialverstellung der Köpfe (16; 307; 319; 355; 356) ein Spreizelement (306; 349) wenigstens einen Druckmittelzylinder (317) aufweist, welcher einschließlich seiner Kolbenstange (320) radial angeordnet und aufgehängt ist.
25. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 23, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Spreizelement (349) ein aus Kufen (307) bestehendes Kopfpaar (355; 356) aufweist, bei dem die Kufen (307) abgewinkelte Platten (307 a; 307 b) sind, die an Manschetten (310; 311) angelenkt sind, welche auf dem Zugmittel (305) des Manipulators (317) axial geführt und auf je einem Ende einer Schraubenfeder (312) abgestützt sind, die das Zugmittel (305) umgibt, wobei die obere Manschette (310) axial verschieblich und die untere Manschette (311) festgelegt ist.
26. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 23, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Köpfe (355; 356) des Spreizelementes (349) aus jeweils einer Rolle (355; 356) oder einem Rollenpaar (355; 356) bestehen, wobei die Rollenlager radial verschieblich in einem an das Zugmittel (305) des Manipulators (317) angelenkten Körper (357) verschieblich sind und der Körper (357) ein als Anschlag auf einer Horizontalfuge (171) dienendes Polster (361) trägt.
27. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 26, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zugmittel (305) flexibel sind.
28. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 26, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Zugmittel (305) einen mit Druckmittel betätigbaren Zylinder (317 a; 317 b; 317 c; 317 d) und eine einfache oder mit Druckmittel teleskopierbare Kolbenstange (320) aufweist.
29. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 28, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zugmittel (305) an einem Träger (332) der Vorrichtung (301) aufgehängt sind, welche in einem Querträger (302) verschieblich ist, und daß der Querträger (302) mit einer Traverse (302 a) in einem an der Öse (303) festen Traverse (302 a) verschieblich ist, wobei ein Arbeitszylinder (331 b) zur Verschiebung des Längsträgers (330) längs der Traverse (302 a) und ein weiterer Arbeitszylinder (331 b) zur Verschiebung der die Zugmittel (305) tragenden Trägers (332) über die Traverse (302 a) und je ein Regler vorgesehen sind, welcher die Arbeitszylinder (331 a; 331 b) betätigt und die Abweichungen des Stapels (335) bei am Kran hängender Vorrichtung (301) aus der Senkrechten erfaßt.
30. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 29, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Traverse (336) Elektromagnete (337) angebracht sind, welche mit Eisenkernen zusammenwirken, welche auf den Gliedern eines auf die horizontale Fuge (171) aufsetzbaren Rahmentraverse (340) angebracht sind.
31. Vorrichtung nach Punkt 14 bis 30, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rechteckrohr (334) am freien Ende Leichtbleche (338; 339) zur Ausrichtung mit dem Mauerwerk aufweist.

Hierzu 15 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Fertigteil zum Aufbau eines über seine Wände klimatisierten Gebäudes, eine Vorrichtung zum Vermauern derartiger Fertigteile und ein Gebäude, das mit derartigen Fertigteilen erstellte Wände aufweist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Teilklimatisierung eines Gebäudes, insbesondere eines Wohnhauses setzt meistens voraus, daß das Gebäude im Winter beheizbar ist, wenn es in einer Klimazone steht, welche entsprechend niedrige Außentemperaturen entstehen läßt und verlangt in Klimazonen mit hohen Außentemperaturen, daß das Gebäude wenigstens gekühlt werden kann. Die Vollklimatisierung eines

Gebäudes erfordert, daß im jahreszeitlichen Wechsel geheizt und gekühlt wird. Wird das Medium, welches zur Wärmezufuhr und gegebenenfalls Wärmeabfuhr Verwendung findet, nicht über Heizkörper bzw. Kühlgeräte, sondern durch Wandkanäle, welche mindestens in den Außenwänden des Gebäudes, gegebenenfalls auch in seinen Geschoßdecken untergebracht sind, geführt, so ergeben sich in den klimatisierten Räumen des Gebäudes wand- bzw. deckengroße Wärmeaustauschflächen, welche die Möglichkeit eröffnen, einerseits eine gleichmäßige Temperaturverteilung in den Räumen und andererseits relativ geringe Unterschiede in den Vorlauf- und Rücklauftemperaturen des Heizmediums zu erreichen, welche ihrerseits günstige Wirkungsgrade der Klimatisierung gestatten und unter Umständen die Anwendung von Wärmepumpen-Heizungen wirtschaftlich machen. Bei derart klimatisierten Gebäuden sind Wandausbildungen, die ein gasförmiges, zum Wärmetransport dienendes Medium zulassen, in der Regel wesentlich günstiger als Gebäude, in denen Wärmeaustauscherrohre bzw. -schläuche zur Führung eines flüssigen Wärmetransportmediums verwendet werden müssen, bei dem es sich insbesondere um Warm- bzw. Heißwasser handelt. Das beruht nicht zuletzt auf der Gefahr von Undichtigkeiten in der Mediumführung und den Schwierigkeiten, hierdurch ausgelöste Gebäudeschäden wieder zu beseitigen. Auch treten hohe Kosten für den Einbau von Rohren auf, welche die Voraussetzung für ein flüssiges Wärmemedium bilden.

In der DE-OS 2346906 ist eine Lösung für klimatisierte Gebäude beschrieben, bei der die Außenwände und/oder die Innenwände dieses Gebäudes von den vertikalen, vom Keller bis zum Dach reichenden Kanälen durchdrungen sind, welche von dem gasförmigen Medium durchströmt werden, wobei man mit Hilfe von Drosseln die Mediumströme regeln kann. Es ist jedoch außerordentlich schwierig, ein solches Gebäude zu errichten. Außerdem hat sich herausgestellt, daß die Ausbildung vertikaler Kanäle in den Wänden allein noch keine Gewähr für die gewünschte gleichmäßige Temperaturverteilung auf den Wänden bietet. Das vorbekannte Gebäude erfüllt daher weder die Forderung nach einer gleichmäßigen Wärmeverteilung, welche für die Behaglichkeit der Klimatisierung erforderlich ist, noch die nach einem günstigen Wirkungsgrad der Klimatisierung, welche für die Wirtschaftlichkeit eines derartigen Gebäudes ausschlaggebend ist.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, ein Fertigteil und eine Vorrichtung zum Aufbau eines über seine Wände klimatisierten Gebäudes zweckentsprechend so zu gestalten, daß die Kosten für die Klimatisierung eines Gebäudes und die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten erheblich gesenkt, sowie die Effektivität bedeutend erhöht werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fertigteil und eine Vorrichtung zum Aufbau eines über seine Wände klimatisierten Gebäudes zu schaffen, mit denen bei Vermeidung von Wärmeverlusten eine relativ gleichmäßige Temperaturverteilung und einen hohen Wirkungsgrad erreicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch einen großformatigen Mauerkunststein mit mindestens zwei, je einem Abschnitt benachbarter vertikaler Wandkanäle bildenden vertikalen Aussparungen und gegebenenfalls einer in jeder der die horizontalen Fugen begrenzenden Steinflächen ausgebildeten Halbrohrvertiefungen, welche die betreffenden Mündungen der Aussparungen quert und ein Gebäude zur Ausbildung horizontaler Verbindungskanäle dient. An der der Fassadenseite des Gebäudes zugeordneten Mauersteinseite ist eine wärmeisolierende Platte befestigt, welche in dem Mauerwerk eine Teilfläche einer vollflächigen Isolierschicht bildet. Ein weiteres Merkmal ist, daß bei zwei Aussparungen für die vertikalen Wandkanäle jeder der vertikalen Aussparung von der ihr im Mauerkunststein benachbarten senkrechten Fugenseite jeweils um etwa die Hälfte ihres Abstandes von der anderen vertikalen Aussparung entfernt angeordnet ist und der gegenseitige Abstand der Aussparung die Summe ihrer Abstände von den senkrechten Fugenseiten und der Breite der Fuge ist. Weiterhin ist die wärmeisolierende Platte mit Hilfe mehrerer im Mauerkunststein und der wärmeisolierenden Platte sitzender Anker befestigt, welche Dübel für die Befestigung der Bolzen eines Fassadenelementes einer Kalt- oder Wärmefassade des Gebäudes bilden. Die vertikalen Aussparungen sind für die vertikalen Wandkanäle einseitig konisch und die Öffnungen in der unteren Fuge des Mauerkunststeines münden. Die vertikalen Aussparungen weisen einen elliptischen Querschnitt auf, wobei die Ellipsen mit ihren größeren Achsen ausgefluchtet und parallel zu den Längskanten der horizontalen Fugenbegrenzungen orientiert sind. Die vertikalen Aussparungen weisen einen rechteckigen Querschnitt auf, dessen längere Seiten parallel zu den horizontalen Fugen verlaufen. Die horizontale Fuge ist unmittelbar unterhalb der oberen Schmalseite ausgebildet, während die Unterseite mit mehreren Nocken versehen ist, welche mit dem Kunststeinmaterial einteilig ausgebildet sind und die horizontale Fuge der Höhe nach begrenzen.

Im einfachen Mauerverband sind Außenwände angeordnet, welche in den horizontalen Fugen jeder im Binderverband ausgeführten Lage einen mörtelfreien Verbindungskanal zu den sämtlich mörtelfreien vertikalen Wandkanälen eines Vorlaufsystems und Rücklaufkanalsystems aufweisen, von denen einige im Unter- bzw. Kellergeschoß an einen das vorlaufende Medium zuführenden und einige an einen weiteren, das laufende Medium führende Heizkreisverteiler angeschlossen sind, wobei die in den Mauern verlaufenden Wandkanäle des Vorlaufsystems und Rücklaufkanalsystems durch ein aus in den Hohldecken und gegebenenfalls zwischen den schrägen Wänden eines ausgebauten Dachgeschosses verlaufenden horizontalen Verbindungskanälen bestehendes Verbindungskanalsystem aneinander angeschlossen sind. Für die Fenster bzw. Türen sind Laibungsrahmen vorgesehen, die fugenseitig mit Nuten zu der Ausbildung von vertikalen Wandkanälen und horizontalen Wandkanälen versehen sind, welche an die in den Mauerkunststeinen verlaufenden Wandkanäle angeschlossen sind. Der krangestützte Manipulator als Schacht für einen Stapel aus mehreren übereinander angeordneten Mauerkunststeinen ausgebildet ist und für jeden der in dem Stapel die jeweils untere Lage und die ihr folgende Lage einen Manipulator aufweist, welcher den ihm zugeordneten Mauerkunststein ergreift und um mindestens die Lagenhöhe verstellbar ist, wobei die beiden Manipulatoren beim Absetzen der Mauerkunststeine auf der gemörtelten Fuge abwechselnd greifend und absenkend beweglich sind.

Der Manipulator weist einen oder mehrere Mörtelbehälter auf, welche eine auf die Anzahl der im Schacht aufgenommenen Mauerkunststeine abgestimmte Mörtelmengen für die horizontale Fuge und vertikale Fuge aufnehmen und abgeben. Der Mörtel ist in mehreren, abschieberrbaren Abteilen untergebracht, deren Anzahl, Anordnung und Fassungsvermögen dem Volumen der

einem Mauerkunststein zugeordneten horizontalen Fugen und vertikalen Fugen entspricht. Des weiteren ist für den Mörtel ein geschlossener Schräglauf des Mörtelbehälters vorgesehen, dessen Abgabeöffnung auf die Mitte der jeweiligen vertikalen Fuge ausgerichtet ist. Der auf die horizontale Mörtelfuge ausgerichtete Öffnung des Mörtelbehälters ist in dem Greifer geführt und verstellbar. Zur Vermörtelung der horizontalen Mauerwerksfuge dient ein über dem Steinapfel in der Vorrichtung angeordneter Mörtelbehälter, dessen Auslauf mit senkrechten Aussparungen der Mauerkunststeine ausgefluchtet ist und mit einer Reinigungsvorrichtung für die vertikalen Aussparungen der Mauerkunststeine zusammenwirkt, für die je ein Reinigungskörper vorgesehen ist. Jeder Manipulator weist eine den zu untergreifenden Mauerkunststein untergreifende Zange auf, der Zangenschenkel der Außen- und der Innenseite des Mauerkunststeines zugeordnet sind, wobei die Zangenschenkel des Manipulators, welcher die im Stapel jeweils unterste Lage erfaßt, eine zur Ausrichtung des Stapels und zur Abschaltung der horizontalen Fuge dienende Leiste aufweist, während jeder Manipulator wenigstens ein angetriebenes Zugmittel aufweist, welches im Stapel verlaufende Aussparungen durchsetzt und am freien Ende ein Spreizelement trägt, die zum Greifen und Freigeben eines Mauerkunststeines dient. Jedes Spreizelement weist ein mit der Wand einer Aussparung eines Mauerkunststeines formschlüssiges Kopfpaar auf, in dem jeder Kopf radial verstellbar ausgebildet ist, wobei die Radialverstellung zum Greifen und Freigeben des Mauerkunststeines dient. Zur gleichzeitigen Radialverstellung der Köpfe weist ein Spreizelement wenigstens einen Druckmittelzylinder auf, welcher einschließlich seiner Kolbenstange radial angeordnet und aufgehängt ist. Die Vorrichtung ist weiterhin so ausgeführt, daß jedes Spreizelement ein aus Kufen bestehendes Kopfpaar aufweist, bei dem die Kufen abgewinkelte Bleche sind, die an Manschetten angelenkt sind, welche auf dem Zugmittel des Manipulators axial geführt und auf je einem Ende einer Schraubenfeder abgestützt sind, die das Zugmittel umgibt, wobei die obere Manschette axial verschieblich und die untere Manschette festgelegt ist. Die Köpfe des Spreizelementes bestehen aus jeweils einer Rolle oder einem Rollenpaar, wobei die Rollenlager radial verschieblich in einem an das Zugmittel des Manipulators angelenkten Körper verschiebbar sind und der Körper ein als Anschlag auf einer Horizontalfuge dienendes Polster trägt. Die Zugmittel sind flexibel angeordnet, wobei jedes Zugmittel einen mit Druckmittel betätigbaren Zylinder und eine einfache oder mit Druckmittel teleskopierbare Kolbenstange aufweist. Weiterhin sind die Zugmittel an einem Träger der Vorrichtung aufgehängt, welche in einem Querträger verschieblich gelagert ist und der Querträger mit einer Traverse in einem an der Öse festen Traverse verschieblich ist, wobei ein Arbeitszylinder zur Verschiebung des Längsträgers längs der Traverse und ein weiterer Arbeitszylinder zur Verschiebung der die Zugmittel tragenden Träger über die Traverse und je ein Regler vorgesehen sind, welcher die Arbeitszylinder betätigt und die Abweichung des Stapels bei am Kran hängender Vorrichtung aus der Senkrechten erfaßt.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß an der Traverse Elektromagnete angebracht sind, welche mit Eisenkernen zusammenwirken, welche auf den Gliedern eines auf die horizontale Fuge aufsetzbaren Rahmentraverse angebracht sind. Das Rechteckrohr weist am freien Ende Leitbleche zur Ausrichtung mit dem Mauerwerk auf.

Die Führung des deswegen vorzugsweise gasförmigen Wärmetransportmediums kann erfindungsgemäß im offenen Kreislauf erfolgen. Da dann jedoch wegen der geringen Differenz der Eintrittstemperatur und der Austrittstemperatur des Mediums jedenfalls bei Beheizung des Gebäudes erhebliche Wärmeverluste auftreten können, betrifft die Erfindung insbesondere den Aufbau von Wänden, in denen ein geschlossener Kreislauf des Mediums stattfindet. Hierbei handelt es sich trotz der vertikalen Anordnung der Wandkanäle und der horizontalen Kanäle nicht um ein mit Naturzug betriebenes System, sondern um eine Zwangsumwälzung des gasförmigen Mediums. Da man gemäß der Erfindung die Wände erwärmt und dabei auf einen guten Wirkungsgrad bedacht ist, werden die Außenwände des Gebäudes in der Regel isoliert, um den Wärmeabfluß nach außen so weit wie möglich zu unterbinden.

Die Errichtung eines nach solchen Gesichtspunkten konzipierten Gebäudes aus Fertigteilen reduziert die an der Baustelle durchzuführenden Arbeiten auf das unbedingt erforderliche Maß und ermöglicht die im Ergebnis billigere, industrialisierte Herstellung bestimmter Baugruppen. Handelt es sich hierbei um geschoßhohe Wandelemente oder gar um eine durchgehende Außenhaut, dann ergeben sich eine Reihe von Nachteilen gegenüber Mauerwerk aus Kunststeinen, das auf der Baustelle aufgeführt werden muß. Unter anderem wirkt sich die im Großtafelbau notwendige Bewehrung der Wandelemente, welche beim Mauerwerk entfällt, nicht nur verteuert, sondern vermehrt das an sich schon große Gewicht der ohnehin schwer zu transportierenden und einzubauenden Wandelemente noch weiter. Mauerwerk läßt auch eine Vielzahl von Abdichtungsschwierigkeiten nicht erst entstehen, die im Großtafelbau häufig nicht zu umgehen sind. Der relativ hohe Aufwand an Lohnkosten für qualifizierte Handwerker und für das zum Mauern benötigte Material läßt sich bei dem früher allein üblichen Mauerwerk aus Normalsteinen erheblich durch die Verwendung von großformatigen Mauerkunststeinen senken, die gleichwohl keine Bewehrung erfordern. Hierbei werden unterschiedliche Abmessungen benutzt, jedoch sind großformatige Kunststeine aus Kalksandsteinen, Ziegeln, Bims und Beton durchaus üblich, wobei beispielsweise Steinhöhen zwischen 23,8 cm bis 50,3 cm in Längen zwischen 2,4 m bis 4,2 m Anwendung gefunden haben.

Durch die Erfindung wird ein Fertigteil zum Aufbau der Wände eines Gebäudes der als bekannt vorausgesetzten Art geschaffen, welches die an der Baustelle auszuführenden Arbeiten reduziert, ohne die Schwierigkeiten des Großtafelbaus entstehen zu lassen, um auf diese Weise die Wirtschaftlichkeit beim Bauen zu erhöhen und außerdem eine Vereinheitlichung der Wandtemperaturen zu erreichen, welche die notwendige Behaglichkeit in den Räumen gewährleistet und einen günstigen Wirkungsgrad bei der Klimatisierung ermöglicht.

Gemäß der Erfindung werden die günstigen Ergebnisse des Mauerns mit großformatigen Mauerkunststeinen für die Errichtung des Gebäudes nutzbar gemacht, wobei jedoch erfindungsgemäß die großformatigen Mauerkunststeine gleichzeitig durch die Ausbildung mehrerer, jeweils einen Abschnitt benachbarter vertikaler Wandkanäle bildender Aussparungen einen derart verringerten Abstand der vertikalen Heizkanäle ermöglichen, daß sich eine gleichmäßige Temperaturverteilung in den Steinen und über die Wand ergibt. Weiterhin wird die gleichmäßige Temperaturverteilung über die gesamte Wand des Gebäudes gegebenenfalls dadurch weiter verbessert, daß das große Format der Mauerkunststeine zur Ausbildung horizontaler Verbindungskanäle mit Hilfe der Halbrohrvertiefungen in den die horizontalen Mauerwerksfugen begrenzenden Steinflächen genutzt wird, in die die vertikalen Wandkanäle münden. Der sich dadurch einstellende Temperatenausgleich der vertikalen Medienströme durch die Querströmung in der derart aufgemauerten Wand führt im Ergebnis dazu, daß die gewünschte gleichmäßige Temperaturverteilung auf der Wand über die Stein- und Fugenflächen erzielt wird.

Die Erfindung stellt die mit den großformatigen Mauerkunststeinen bereits erzielten Wirtschaftlichkeit gemauerter Wände nicht infrage, sondern steigert diese weiter. Denn an der Baustelle lassen sich ohne größere Schwierigkeiten wegen des großen Formates der Mauersteine die Kanäle von dem Fugenmörtel freihalten und können während der Errichtung des Gebäudes

bereits zur Führung eines Heizmediums benutzt werden. Das ermöglicht den Winterbau, wobei man mit Heißluftgebläsen die bereits fertiggestellten vertikalen bzw. horizontalen Kanäle in den teilerrichteten Wänden beaufschlagt. Es ist nämlich leicht, Rohre bzw. Schläuche an die zur Verfügung stehenden Mündungen der Kanäle anzuschließen und von diesen wieder zu entfernen.

Die Wirtschaftlichkeit bei der Errichtung des Gebäudes läßt sich ferner steigern. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird die für die Wirtschaftlichkeit der Klimatisierung entscheidende Außenisolierung der das Medium führenden Wände bereits bei der industrialisierten Fertigung weitgehend fertiggestellt, so daß für die Baustelle nur noch geringfügige Arbeiten übrig bleiben. Eine noch weitergehendere Rationalisierung der Arbeiten an der Baustelle ermöglicht sich, weil nicht nur eine zweckmäßige Befestigung der Wärmeisolierung auf dem Mauerstein möglich ist, sondern das Befestigungsmittel auch an der Baustelle für die Befestigung einer Warm- oder Kaltfassade benutzt werden kann.

Es hat sich herausgestellt, daß die besten Ergebnisse mit der Erfindung dann erlangt werden, wenn trotz der vertikalen Fugen ein über die gesamte Wandbreite gleichmäßiger Abstand der vertikalen Heizkanäle erreicht wird. Das begünstigt die Erlangung einer gleichmäßigen Wandtemperatur in erheblichem Maße.

Es ist natürlich zweckmäßig, die Wandkanäle möglichst glatt auszuführen, um die Strömungswiderstände in den durchströmten Gebäudewänden herunterzudrücken. Das ist wegen der großen Formate der erfindungsgemäßen Mauerkunststeine in der Regel nur möglich, wenn man wenigstens die größeren Aussparungen, d. h. die Aussparung für die Wandkanäle innen mit Hilfe von Dornen offen hält. Das Herausziehen der Dorne aus der Masse des großformatigen Mauersteins wird erheblich erleichtert.

In dem fertigen Mauerwerk werden jeweils über einer horizontalen Fuge mit Hilfe der trichterförmig erweiterten Aussparungen für die senkrechten Wandkanäle günstigere Verhältnisse für die Führung des gasförmigen Heizmediums geschaffen.

Es empfiehlt sich auch, die senkrechten Fugenseiten der erfindungsgemäßen Mauerkunststeine mit durchgehenden Vertiefungen zu versehen. Dadurch entsteht nämlich eine Verzahnung der Mauerkunststeine mit dem die senkrechten Fugen ausfüllenden Fugenmörtel, wodurch die Standsicherheit des Mauerwerks wesentlich erhöht wird.

Das mechanisierte Mauern, insbesondere das Vermauern der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Fertigteile wird durch eine Vorrichtung zum Vermauern großformatiger Mauerkunststeine erleichtert. Sie mechanisiert das Errichten von Mauerwerk, insbesondere das Aufsetzen der Mauerkunststeine auf die gemauerte Horizontalfugen und wird deswegen allgemein gesehen für Mauerkunststeine benutzt, die aufgrund ihrer Abmessungen und ihres Gewichtes nicht mehr von Mauern gehandhabt werden können.

Insbesondere dient die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Vermauern von Mauerkunststeinen, welche bis zu vier durchgehende Vertikalkanäle und ausgesparte Ränder aufweisen, wobei die Aussparungen der horizontalen Steinkanten in einer Horizontalfuge des Mauerwerkes in den Aussparungen benachbarter Kunststeine durchgehende Horizontalkanäle bilden können.

Der krangestützte Greifer, welcher in der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgebildet ist, erfaßt die Mauerkunststeine vorzugsweise in der Anordnung, in der sie von einem Fertigteilewerk an der Baustelle angeliefert und abgesetzt werden. In der Regel brauchen daher die Mauerkunststeine auf der Baustelle nicht entsprechend ihrer gegenseitigen Lage im späteren Mauerwerk geordnet und zusammengestellt werden, so daß die hiermit verbundenen Arbeiten oder die zu deren Mechanisierung erforderlichen Vorrichtungen entfallen.

Hierbei geht die Erfindung von einer vorbekannten Vorrichtung aus. Der Greifer erfaßt mehrere Mauerkunststeine einfacher Ausbildung und setzt diese gleichzeitig auf die vorher gemörtelte Horizontalfuge des Mauerwerks ab. Die Vorrichtung wirkt vorzugsweise mit einem als Leere für die Einhaltung der Fugenhöhe und -breite dienenden Rahmen zusammen. Dieser bildet eine Abschaltung der Horizontalfuge auf der durch die von dem Greifer erfaßte Anzahl der Mauerkunststeine vorgegebenen Fugenlänge und dient zum Einfüllen des Mörtels, auf dem die Mauerkunststeine abgesetzt werden.

Die Errichtung eines Mauerwerks verlangt jedoch, daß jeder Mauerkunststein für sich aufgesetzt und ausgerichtet wird und daß bei einer Vollmechanisierung auch halbe Mauerkunststeine mit dem Greifer vermauert werden können. Das ist mit der vorbekannten Vorrichtung praktisch nicht durchführbar, weil diese bei rationellem Einsatz stets mehrere Mauerkunststeine einer Horizontalfuge gleichzeitig erfaßt und absetzt. Deswegen müssen die jeweils auf einmal vermauerten Mauerkunststeine vorher auf der Baustelle zusammengestellt und horizontal derart ausgerichtet werden, daß unter Einhaltung von den Vertikalfugen entsprechenden Abständen zwischen den Kunststeinen diese von dem Greifer gleichzeitig erfaßt und mit dem Kran angehoben werden können. Der Rationalisierungseffekt ist daher vergleichsweise gering.

Die Erfindung schafft eine Vorrichtung dieser Art, welche einen erheblichen Rationalisierungsfortschritt ermöglicht. Dadurch, daß in der erfindungsgemäßen Vorrichtung Stapel aus mehreren übereinander angeordneten Mauerkunststeinen magaziniert sind, wird nur jeweils ein Mauerkunststein auf einer Horizontalfuge abgesetzt, was dem Vorgehen beim fachmännischen Mauern entspricht, jedoch mechanisiert ist. Mit den Manipulatoren wird erfindungsgemäß erreicht, daß die neue Vorrichtung ohne auf die Baustelle zurückzuschwenken alle in einem magazinierten Stapel erfaßten Mauerkunststeine nacheinander einzeln auf gemörtelte Horizontalfugen aufsetzt. Das geschieht in einem Tandemsystem, welches die Mauerkunststeine in der Vorrichtung lagenweise nach unten verstellt und den in der jeweils untersten Lage befindlichen Mauerkunststein freigibt, den folgenden Mauerkunststein aber festhält, bis das Magazin leer ist. Bei den bislang schwersten Mauerkunststeinen kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vorzugsweise dreilagige Stapel mit dementsprechend drei Mauerkunststeinen in ihrem Magazin aufnehmen. Andererseits ermöglicht es das Tandemsystem, die jeweils benötigten Mauerkunststeine aus den angelieferten Stapeln aufzunehmen und in das Magazin einzustapeln. Dadurch entfällt der bisherige Aufwand für das gleichzeitige Erfassen mehrerer ausgewählter Mauerkunststeine.

Vorzugsweise wird eine noch weitergehendere Rationalisierung bei der Errichtung des beschriebenen Mauerwerks erreicht. Das geschieht durch das Vermörteln der horizontalen und gegebenenfalls auch der senkrechten Fugen mit einer durch die Fuge selbst und die Anzahl der erfaßten Mauerkunststeine bestimmten Menge des Fugenmörtels unter Zuhilfenahme der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Indem man hierbei die erforderliche Mörtelmenge am Gerüst der erfindungsgemäßen Vorrichtung mitführt, hat man die jeweils richtige Mörtelmenge zur Verfügung und braucht daher hierfür weder den Kran gesondert in Anspruch zu nehmen, noch die Mörtelmenge abzumessen und auf die Fugen aufzuteilen, was beim Einsatz von Mörtelpumpen schwierig ist und außerdem häufig zu einer Verschmutzung der Baustelle führt.

Die für das Vermauern jedes einzelnen Mauerkunststeines erforderliche Mörtelmenge läßt sich abgemessen bereithalten und entsprechend der Vorgehensweise beim fachmännischen Mauern auf bzw. in die betreffende horizontale bzw. senkrechte Fuge abgeben. Dadurch wird das Vermauern der Mauerkunststeine erheblich erleichtert und beschleunigt, wobei die Qualität des Mauerwerkes genau der Vorgabe entspricht.

Es lassen sich breite Fugen ordnungsgemäß vermörteln. Dabei wird die Verteilung des Fugenmörtels auf wenige Handgriffe beschränkt. Bei der Herstellung der senkrechten Fuge braucht man den Fugenmörtel lediglich in den Fugenraum fließen zu lassen, bis sich dieser von unten nach oben gefüllt hat.

Beim Mörteln der horizontalen Fuge gibt die erfindungsgemäße Vorrichtung den Fugenmörtel unmittelbar oberhalb der unteren steilen Fläche ab.

Nach der Abgabe des Fugenmörtels kann die dazu erforderliche Vorrichtung aus dem Lichtraumprofil des Magazins herausgeschwenkt werden, um auf diese Weise Platz für das Absetzen des auf die frisch gemörtelte Fuge abzusetzenden Mauerkunststeines zu schaffen.

Eine weitere Möglichkeit, den Fugenmörtel rationell oberhalb der unteren Begrenzung der horizontalen Mörtelfuge abzugeben, insbesondere bei den der Klimatisierung dienenden Mauerkunststeinen mit den eingangs beschriebenen Merkmalen. Hierbei kann der Mörtelbehälter stationär im krangestützten Gerüst untergebracht sein, jedoch muß eine von der Anzahl der gleichzeitig benutzten senkrechten Kunststeinaussparungen abhängige Aufzugsvorrichtung für die Reinigungskörper vorgesehen werden, um nach dem Vermörteln die für den Mörtelauslauf benutzten Kunststeinaussparungen wieder frei zu machen.

Des Weiteren wird die Vorrichtung mit den Manipulatoren versehen, die bei dem beschriebenen Tandemsystem ein formschlüssiges Erfassen der schweren Mauerkunststeine ermöglicht und dadurch die Sicherheit auf der Baustelle gewährleistet.

Weiterhin wird bei dieser Vorrichtung erreicht, daß beim Absetzen des jeweils untersten Mauerkunststeines die Vermörtelung von außen mit ihrer Abschalung abgestützt ist, wodurch eine Deformation der Fuge infolge des Steingewichtes vermieden wird.

Eine Gruppe von Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche platzsparend ausgebildet ist und dazu die Teile der Manipulatoren in den Aussparungen der Mauerkunststeine unterbringt, macht diese für die Rationalisierung des Mauerns nutzbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine Vorderansicht eines Fertigteils gemäß der Erfindung;
- Fig. 2: den Schnitt II-II nach Fig. 1;
- Fig. 3: eine Draufsicht auf den Gegenstand der in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist;
- Fig. 4: perspektivisch einen Mauerverband, der mit Fertigteilen nach den Fig. 1 bis 3 hergestellt wird;
- Fig. 5: in der Fig. 4 entsprechender Darstellung einen Teil einer Wand eines Gebäudes, das mit derartigen Fertigteilen errichtet ist;
- Fig. 6: eine Draufsicht auf den mit dem Fenster nach Fig. 5 versehenen Teil der Außenwand;
- Fig. 7: den Schnitt VII-VII nach Fig. 8;
- Fig. 8: schematisch und zur Verdeutlichung des Mediumkreislaufes ein Gebäude gemäß der Erfindung;
- Fig. 9: eine Einzelheit der Wandausbildung längs einer der Fugen des Mauerwerks;
- Fig. 10: einen Teil eines Ringbalkens mit anschließender Geschoßdecke in einem Gebäude gemäß der Erfindung, wobei die Teile im senkrechten Schnitt wiedergegeben sind;
- Fig. 11: eine erste Ausführungsform der Erfindung beim Aufbau einer Gebäudewand aus vermauerten großformatigen Kunststeinen, die in einer Stirnansicht wiedergegeben sind;
- Fig. 12: die Vorrichtung nach Fig. 11 in Seitenansicht, wobei eine andere Ausführungsart der Kunststeine angenommen ist;
- Fig. 13: in der Fig. 12 entsprechender Darstellung eine abgeänderte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 14: eine Vorrichtung gemäß der Erfindung in einer weiteren Ausführungsform in den Fig. 12 und 13 entsprechender Darstellung unter Weglassung des Mauerwerkes;
- Fig. 15: eine abgeänderte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der Fig. 14 entsprechender Darstellung;
- Fig. 16: eine Spreize gemäß der Erfindung, welche vorzugsweise in einer Vorrichtung der in Fig. 14 dargestellten Art verwendet wird;
- Fig. 17: eine abgebrochene Teilansicht der Vorrichtung nach Fig. 15 in Richtung des Pfeiles VII;
- Fig. 18: eine Draufsicht auf den Gegenstand der Fig. 15;
- Fig. 19: eine weiter abgeänderte Ausführungsform der Erfindung, im wesentlichen in der Ausführung nach Fig. 14 in einer Darstellung der Fig. 11 entsprechenden Ansicht; und
- Fig. 20: eine Spreize, die gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 16 abgeändert ist, aber vorzugsweise an deren Stelle verwendet wird.

Das in den Zeichnungen wiedergegebene Fertigteil wird von einem großformatigen Mauerkunststein 1 gebildet. Dieser besitzt zwei je einen Abschnitt benachbarter vertikaler Wandkanäle 36; 37; 38; 39 bildende vertikalen Aussparungen 2; 3 (Fig. 3) und je einen in jeder die Horizontalfuge 171 begrenzenden Steinflächen 4; 5 ausgebildete Halbrohrvertiefungen 6 bzw. 7 (Fig. 2). Hierbei handelt es sich um halbrunde Nuten, so daß sich ein im wesentlichen kreisförmiger Querschnitt nach Ausführung des Mauerwerks aus zwei benachbarten Mauerkunststeinen 1 ergibt. Wie die Darstellung der Fig. 3 erkennen läßt, zeigt diese ausgebildete Halbrohrvertiefung 6; 7, wie am Beispiel der Halbrohrvertiefungen 6 wiedergegeben, die Mündung 8 bzw. 9 der vertikalen Aussparungen 2; 3.

Zur Verdeutlichung des Formates des Mauerkunststeines 1 gemäß der Ausführungsform in den Fig. 1 bis 3 der Erfindung werden nachstehend beispielsweise Abmessungen wiedergegeben:

- a = 1,0 m
- b = 24,75 cm
- c = 50,5 cm
- d = 12 cm
- e = 10 cm
- f = 64 cm
- g = 5 cm
- h = 1,5 cm
- i = 30 cm
- j = 6 cm
- k = 5 cm

Die vorstehend wiedergegebenen Abmessungen sind natürlich nur beispielsweise. Sie ergeben aber das durchschnittliche Format eines Mauerkunststeines 1, das sich danach wesentlich von dem sogenannten Normalstein unterscheidet, der Kantenlängen von $6,5 \times 12 \times 25$ cm aufweist und dessen Abmessungen sich 1:2:4 verhalten.

An der der späteren Fassadenseite des Gebäudes zugeordneten Mauersteinseite 10 (Fig. 2 und 3), die in Fig. 2 mit bezeichnet ist, trägt der Mauerkunststein 1 eine wärmeisolierende Platte 11, die beispielsweise aus Styroporkunststoff bestehen kann. Diese wärmeisolierende Platte 11 ist, wie die Darstellung der Fig. 2 erkennen läßt, mit Hilfe von Anker 12 bzw. 14 befestigt, welche nach dem aus Fig. 1 ersichtlichen Lochschema, das mit dem Pfeil 15 identifiziert ist, verteilt angeordnet sind. Diese Anker 12; 14 besitzen flache Köpfe 16, je einen Ankerschaft 17 und gespreizte Enden 18. Die Herstellung eines derartigen Mauerkunststeines 1 kann z. B. aus einem Gemenge wie Beton geschehen. Dazu benutzt man eine Schalforn, die nicht wiedergegeben ist, die aber mit ihren vier Wänden die Schmalseiten des Mauerkunststeines 1 abformt. In den Boden einer solchen Form legt man die mit den Anker 12; 14 versehene wärmeisolierende Platte 11 ein und orientiert dabei die flachen Köpfe 16 zum Formboden. Danach wird das Gemenge eingegossen und erhärtet um den Ankerschaft 17 und das Ende 18 jedes Ankers 12; 14.

Der Ankerschaft 17 ist gemäß der Ausführungsform nach Fig. 2 hohl ausgebildet. Er dient als Spritzhülse für einen mit Außengewinde 19 versehenen Schaft 20 eines Bolzens 21 mit Sechskantkopf 22 und Unterlegscheibe 23. Eine der Anzahl der Anker 12; 14 entsprechende Zahl von Bolzen 21 dient gemäß der Darstellung nach Fig. 9 zur Anbringung von Fassadenelementen 24 bzw. 25 einer Kaltfassade. Bekanntlich versteht man hierunter eine Fassade mit einem Luftspalt 26 zwischen der Außenseite und der Wärmeisolierung 27. Die Fassadenelemente 24; 25 werden durch diese Konvektionsströmung von hinten gekühlt und können sich daher unter Sonneneinstrahlung nicht verziehen. Allerdings ist die Ausbildung einer Kaltfassade mit Fassadenelementen 24; 25 in der Ausbildung nach Fig. 9 für die Verwirklichung der Erfindung nicht Voraussetzung. Es lassen sich auch Warmfassaden verwirklichen, bei denen die Fassadenelemente 24; 25 unmittelbar auf der Wärmeisolierung 27 aufliegen.

Wie sich ferner aus der Darstellung der Fig. 9 ergibt, besitzen die Außenkanten der wärmeisolierenden Platten 11 eine Phase 28. Es ergeben sich dadurch an den Fugen 29 des Mauerwerkes, Füllnähte 30, auf deren Herstellung an der Baustelle sich die Wärmeisolierung 27 der Wand beschränken kann. Sie erfolgt vorzugsweise mit einem flüssigen, aushärtenden Kunststoff.

Vergleicht man die eingangs wiedergegebenen Abmessungen der Maße a bis c, so ergibt sich, daß die beiden vertikalen Aussparungen 2; 3 für die vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 in bestimmter Weise in den Mauerkunststeinen 1 angeordnet sind. Jede der vertikalen Aussparungen 2; 3 ist nämlich von der ihr benachbarten senkrechten Fugenseite 31 bzw. 32 (Fig. 1) jeweils um etwa die Hälfte ihres Abstandes c von der anderen Aussparung entfernt angeordnet, und der gegenseitige Abstand c der vertikalen Aussparungen 2; 3 entspricht der Summe ihrer Abstände d von den senkrechten Fugenseiten 31; 32 zuzüglich der Breite der Fugen 33. Die Breite dieser senkrechten Fugen 33 in Fig. 4 kann relativ gering sein. Im Ausführungsbeispiel beträgt sie 1 cm und gestattet demgemäß in dem in Fig. 4 dargestellten Binderverband 40 die automatische Ausfluchtung der vertikalen Aussparungen 2; 3 der jeweils oberen Lage 34 mit den wiedergegebenen vertikalen Aussparungen 2'; 2'', der darunter liegenden Binderlage 35. Dieses Schema gilt natürlich auch für die vertikalen Aussparungen 3', die mit den vertikalen Aussparungen 2 der oberen Lage 34 ausgefluchtet werden. Auf diese Weise entstehen die vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 nach Fig. 4 bei der Aufführung des Binderverbandes 40. Das Eindringen von Fugenmörtel in die Mündung 8; 9 der vertikalen Aussparungen 2; 3 beim Aufführen des Mauerwerkes läßt sich zuverlässig ausschließen, weil sich die Verteilung des Fugenmörtels auf die Steinflächen 41; 42 (Fig. 3) beschränken kann, ohne daß dadurch besonders hohe Anforderungen an das Können des Maurers gestellt werden. In den horizontalen Fugen 33 (Fig. 4) kann man die späteren horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 in dem Fugenmörtel durch in die horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 eingelegte und später entfernbare Schläuche offenhalten, die man aber auch nicht unbedingt benötigt. Hilfsmittel zum Offenhalten der Mündungen 8; 9 der vertikalen Aussparungen 2; 3 beim Mauern der horizontalen Fugen 33 sind ebenfalls möglich und können aus Stahlplättchen bestehen, die man nach dem Aufführen der Binderlagen 35 und vor dem vollständigen Erhärten des Fugenmörtels herauszieht. Die horizontalen Fugen 33 enthalten sonst keine offen zu haltenden Kanäle mit Ausnahme der sie querenden horizontalen Verbindungskanäle 43; 44, wobei die Querungen wie diese offengehalten werden können.

Im Winterbau kann man das Mauerwerk ausführen, weil sich in die Mündungen 8; 9 der horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 Heißluft aus einem an der Baustelle aufgestellten Gebläse einleiten läßt, mit der man die horizontalen Fugen 33 so lange erwärmt, bis der Mörtel erhärtet ist.

Wie man im übrigen aus der Darstellung der Fig. 1 erkennen kann, sind die vertikalen Aussparungen 2; 3 einsichtig konisch ausgebildet, was zum Entschalen einer diese vertikalen Aussparungen 2; 3 offen haltenden Schalung aus dem erhärteten Mauerkunststein 1 günstig ist.

In Fig. 1 sind die der unteren Fugenseite 86 zugeordneten trichterförmigen Erweiterungen 84; 85 einer Ausführungsform der Erfindung wiedergegeben, bei der diese Ausgestaltung der Aussparungen 2; 3 zur Verbesserung der Strömung durch die horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 in die vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 dient.

Die Darstellung der Fig. 3 läßt darüberhinaus in den vertikalen Fugenseiten 31; 32 übereinstimmende Vertiefungen 87 erkennen, die nutförmig sind. Diese Vertiefungen 87 haben eine ebene Grundfläche 88 und schräg nach außen weisende Nutwände 89. Hierdurch tritt eine Verklammerung des Mauerwerkes quer zur Wand durch die spätere vollständige Ausfüllung der horizontalen Fugen 33 ein, soweit sich diese über die vertikalen Fugenseiten 31; 32 der Mauerkunststeine 1 erstrecken.

Wie die Darstellung der Fig. 5 zeigt, werden im Bereich der Fenster 45 — und gegebenenfalls im Bereich von Türen — Wärme- bzw. Kältebrücken vermieden. Dazu wird ein ebenfalls aus Beton oder einem anderen Mauerwerkstein 1 vorgefertigter Laibungsrahmen 46 (Fig. 6) verwendet. Dieser Laibungsrahmen 46 trägt auf seinen Fassadenflächen eine wärmeisolierende Schicht 47, welche die wärmeisolierende Schicht 27 der Außenfront bis in die Fensterlaibung fortsetzt. Die im Mauerwerk liegenden Außenkanten 48 bzw. 49 und 50 bzw. 51 (Fig. 5) sind mit Nuten 52; 53 zur Ausbildung senkrechter Strömungskanäle versehen, welche über die in sie mündenden horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 mit dem Heizmedium beaufschlagt werden. Entsprechende Nuten 52; 53 sind in den horizontalen Seiten der Rahmenglieder ausgebildet, so daß der gesamte Laibungsrahmen 46 an der Wandbeheizung teilnimmt.

Die Darstellung der Fig. 7 stellt den Schnitt VII-VII nach Fig. 8 dar. Hieraus erkennt man die Vielzahl der in dichtem Abstand nebeneinander angeordneten vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 für das gasförmige Heizmedium. Dabei handelt es sich um die Wiedergabe benachbarter vertikaler Wandkanäle 36; 37; 38; 39, anhand deren die Heizkreisverteilung zu erkennen ist. Der Heizkreisverteiler 40' dient zur Zuführung des aufgeheizten Heizmediums, beaufschlagt aber lediglich jeden dritten vertikalen Wandkanal 36; 37; 38; 39 über eine Querbohrung 54 bzw. 55 und einen in diese mündenden Rohrstützen 56; 57 des Verteilerrohres 59. Diese Möglichkeit, nur einen Bruchteil der vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 an ihrem unteren Ende an den Heizkreisverteiler 40' anzuschließen, läßt sich noch weiter ausnutzen, weil die horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 für eine gleichmäßige Verteilung des Heizmediums und damit eine Überführung des Mediums in die nicht unmittelbar an den Heizkreisverteiler 40' angeschlossenen vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 sorgen.

Gemäß der Darstellung in den Fig. 7 und 8 ist das Gebäude mit einem Vorlaufsystem 63 versehen, das über den Heizkreisverteiler 40' beschickt wird und weist außerdem ein über den Heizkreisverteiler 58 beschicktes Rücklaufsystem 73 auf, so daß ein Mediumkreislauf einstellt. Der Heizkreisverteiler 58 ist ebenso wie der Heizkreisverteiler 40' aus einem Hauptrohr 60 mit in vorgegebenen Abständen angeordneten Abgängen aus Rohrstützen 61 versehen, wobei wiederum die horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 für die Verteilung des rückströmenden Mediums in die nicht an das Verteilerrohr 59 angeschlossenen vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 sorgen. Das Aggregat 82 dient bei einer Teilklimatisierung in Klimazonen mit tiefen Außentemperaturen zur Aufheizung des Mediums, wobei es sich in der Regel um Luft handelt. Es kann auch gleichzeitig ein Kühlaggregat besitzen, so daß sich das Haus im Sommer kühlen läßt. Das Medium strömt in dem Vorlauf 63 (Fig. 8) durch die vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 des Vorlaufsystems 63 nach oben und durchquert dabei zum Teil auch die Decken 64; 65; 66 des Gebäudes. Soweit die durch feste oder einstellbare Drosseln geregelte Strömung das Dachgeschoß 67 erreicht, werden auch die im ausgebauten Dachgeschoß 67 vorhandenen schrägen Wände 68; 69 in der Weise mit dem Heizmedium beaufschlagt, wie das bei den senkrechten Wänden 82 erläutert worden ist. Allerdings wird man das Dach in der Regel mit Hohldielen auskleiden, die man entsprechend außen isoliert.

Im nicht ausgebauten Firstbereich 70 des Satteldaches 71 steht ein Gebläse 72, welches für einen Zwangsumlauf des Heizmediums in das abwärts gerichtete Rücklaufsystem 73 dient.

Der hiernach erforderliche Anschluß der Hohldecken an die vertikalen Wandkanäle 36; 37; 38; 39 und horizontalen Verbindungskanäle 43; 44 ergibt sich aus der Darstellung der Fig. 10. Hierbei wird eine aus Beton bestehende Hohldeckenplatte 74 in Fertigbauweise aus bewehrtem Beton 75 eingesetzt. Diese liegt mit ihrem Außenrand 76 auf der Binderlage 77 des Mauerwerks auf und begrenzt den üblichen Ringbalken 78 nach innen, welcher seinerseits mit einer Isolierschicht 79 versehen ist, welche die Wärmeisolierung 27 des Mauerwerks fortsetzt. Die parallelen, horizontalen Deckenkanäle 80 werden einzeln, wie am Beispiel des aus Fig. 10 ersichtlichen horizontalen Deckenkanals 80 ersichtlich, mit Hilfe von T-förmigen Verbindungsrohren 81 an den in Fig. 10 ersichtlichen und dort vertikalen Wandkanal 82 angeschlossen. Diese Verbindungsrohre 81 sitzen mit beiden Enden ihres Durchgangsrohres 83 in den miteinander ausgefluchteten vertikalen Aussparungen 2; 3 der die Mauerlage ausbildenden Mauerwerksteine 1 und mit ihrem Blindrohr 83' im Ende des betreffenden horizontalen Deckenkanals 80. Zweckmäßig baut man die beschriebenen Drosseln zur Regelung des Mediumstromes in den unteren Zweig des betreffenden vertikalen Wandkanals 82 ein.

Gemäß der in den Fig. 11 und 12 wiedergegebenen Ausführungsform dient zur Herstellung des in Fig. 4 dargestellten Binderverbandes 40 (allerdings mit einer abzüglich der Anordnung der vertikalen Aussparungen 2; 3 abgeänderten Ausführungsform der erfindungsgemäßen großformatigen Mauersteine) eine Vorrichtung 150. Hierbei handelt es sich um ein von einem nicht dargestellten Kran über ein Kranseil 151 gestütztes, d. h. hieran mit mehreren Stoßdämpfern 152; 153 aufgehängtes Gerüst 154. In diesem Gerüst 154, dessen Einzelheiten nur so weit zum Verständnis der Erfindung notwendig, wiedergegeben sind, ist ein Schacht 155 ausgebildet, der als Magazin für mehrere übereinander angeordnete (Fig. 11) Mauerwerksteine 156; 157; 158 der beschriebenen Art dient. Mit diesem Schacht 155 wirkt ein Manipulator 159 zusammen. An einer der Breitseiten 160 des Schachtes 155 ist über ein Gestänge 161 ein Mörtelbehälter 162 um ein Scharnier 161' mit Hilfe eines hydraulischen Arbeitszylinders 162' in der Richtung des Doppelpfeiles 163 verschwenkbar aufgehängt. Der Mörtelbehälter 162 kann die in ausgezogener Linienführung wiedergegebene Betriebsstellung, in der er mit seinem Auslauf 164 teilweise in das Lichtraumprofil des Schachtes 155 ragt und aus dieser Stellung in die strichpunktiert wiedergegebene Stellung verschwenkt werden, in der das Lichtraumprofil des Schachtes 155 freigegeben ist. Der Mörtelbehälter 162 weist eine der Anzahl der im Schacht 155 magazinierten Mauerwerksteine 156; 157; 158 entsprechende Anzahl von abgeschieberten Abteilen 165; 166; 167 auf. Die den Abteilen 165; 166; 167 zugeordneten Absperrschieber 168; 169; 170 sperren den Raum des betreffenden Abteils 168; 169; 170 unten ab, welcher auf eine Mörtelmenge abgestimmt ist, die der Länge einer Horizontalfuge 171 (Fig. 12) entspricht, welche sich auf eine Seitenfläche 5 des Mauerwerksteines 1 beschränkt (Fig. 1).

Bei der in Fig. 11 wiedergegebenen Vorrichtung 150 handelt es sich um ein von einem nicht dargestellten Kran über ein Kranseil 151 gestütztes, d. h. hieran mit mehreren Stoßdämpfern 152; 153 aufgehängtes Gerüst 154. In diesem Gerüst 154, dessen Einzelheiten nur soweit zum Verständnis der Erfindung notwendig, wiedergegeben sind, ist ein Schacht 155 ausgebildet, der als Magazin für mehrere übereinander angeordnete Mauerwerksteine 156; 157; 158 der beschriebenen Art dient (Fig. 11). Mit diesem Schacht 155 wirkt der Greifer 159 zusammen. An einer der Breitseiten 160 des Schachtes 155 ist über ein Gestänge 161 ein Mörtelbehälter 162 um ein Scharnier 161' mit Hilfe eines hydraulischen Arbeitszylinders 162' in der Richtung des Doppelpfeiles 163 verschwenkbar aufgehängt. Der Mörtelbehälter 162 kann die in ausgezogener Linienführung wiedergegebene Betriebsstellung, in der er mit seinem Auslauf 164 teilweise in das Lichtraumprofil des Magazins oder Schachtes 155 ragt und aus dieser (Fig. 12) aus der ausgezogenen Stellung in die strichpunktiert wiedergegebene Stellung verschwenkt werden, in der das Lichtraumprofil des Schachtes 155 freigegeben ist. Der Mörtelbehälter 162 weist eine der Anzahl der magazinierten

Mauerkunststeine 156; 157; 158 entsprechende Anzahl von abgeschieberten Abteilen 165; 166; 167 auf. Die den Abteilen 165; 166; 167 zugeordneten Absperrschieber 168; 169; 170 sperren den Raum des betreffenden Abteils 168; 169; 170 unten ab, welcher auf eine Mörtelmenge abgestimmt ist, die der Länge einer Horizontalfuge 171 (Fig. 11) entspricht, welche sich auf eine Seitenfläche 5 des Mauerkunststeines 1 beschränkt.

Die Fig. 11 läßt ferner Einzelheiten der dargestellten Ausführungsform des Manipulators 159 erkennen. Dessen Hauptteil besteht aus einer unteren Zange 172, deren Zangenschenkel 173; 174 in Richtung des Doppelpfeiles 176 mit Hilfe je eines hydraulischen Arbeitszylinders 177; 178 (Fig. 12) aus der ausgezogen wiedergegebenen geschlossenen Stellung der unteren Zange 172 in die geöffnete Stellung und umgekehrt verstellbar werden können, welche in gestrichelter Darstellung wiedergegeben ist. Die Zangengelenke 179; 180 sind an jeder Seite des Schachtes 155 im Gerüst 154 angebracht.

Wie die Fig. 12 am Beispiel des Zangengelenkes 179 erkennen läßt, wird jeder Zangenschenkel 174 von zwei parallelen Hebeln 182; 183 gebildet, die mit Hilfe einer gemeinsamen Traverse 184 von den Arbeitszylindern 177; 178 synchron bewegt werden. In jeden Hebel 182; 183 ist ein Stoßdämpfer 185; 186 eingebaut. Die Hebelenden sind an einer Leiste 187 befestigt, die zusammen mit der benachbarten Leiste der gegenüberliegenden Zangenschenkel eine Leere 188 zur Abschaltung der beschriebenen Horizontalfuge 171 bildet. Die Leisten 187 sind im übrigen Teil eines Steingreifers 189; 190, welcher die Seiten des Mauerkunststeines 1 untergreift. Wegen der Isolierstoffplatte 11 ist dabei der Steingreifer 189 länger als der Steingreifer 190 bemessen und die Verschwenkwege der Zangenschenkel 173; 174 sind entsprechend der Greiferlänge unterschiedlich.

Der zweite Manipulator 159, gemäß der Ausführungsform der Fig. 11 weist eine der unteren Zange 172 entsprechende weitere Zange 191 auf, welche ähnlich wie die untere Zange 172 ausgebildet ist und entsprechend dem Doppelpfeil 192 geöffnet und geschlossen wird, was wie für die untere Zange 172 in Fig. 11 dargestellt ist.

Zu diesem Zweck ist jeder Zangenschenkel 173; 174 der Zange 191 wiederum aus parallelen Hebeln 193; 194 aufgebaut, die mit Hilfe einer gemeinsamen Traverse 195 von Arbeitszylindern 196; 197 in ihren Scharnieren 198; 199 geschwenkt werden.

An der Stirnseite 200 des Gerüsts 154 ist ein weiterer Mörtelbehälter 201 mit drei Abteilen 202; 203; 204 und diese abschließenden Schiebern 205; 206; 207 aufgehängt. Der schräge Auslauf 208 des Mörtelbehälters 201 ist so angeordnet, daß er in das Lichtprofil des Schachtes 155 nicht vorsteht. Anderenfalls ist der Mörtelbehälter 201 ebenfalls schwenkbar, wie am Beispiel des Mörtelbehälters 162 beschrieben, im Gerüst 154 aufgehängt.

Da im Beispiel der Fig. 11 und 12 eine weitgehend automatische Arbeitsweise vorgesehen ist, wird Vorsorge für ein Freihalten der in den senkrechten Fugen 33 offenzuhaltenden Aussparungen 209 und der in den Horizontalfugen 171 offenzuhaltenden Aussparungen 210 bzw. 211 getroffen. Zum Offenhalten der Aussparungen 209 dienen in die horizontale Halbrohrvertiefung 6 benachbarter Mauerkunststeine 1 eingeführte, aufbläsbare Schläuche, die später wieder entfernt werden, während zum Offenhalten der Aussparungen 210; 211 gemäß der dargestellten Ausführungsform Reinigungskörper 212; 214 bekannter Art Verwendung finden, die mit Hilfe von Zugmitteln 215 nach dem Aufsetzen einer horizontalen Binderlage 35 und Erhärten des Fugenmörtels in der Horizontalfuge 171 in die Steine dieser Lage gezogen werden.

Die in den Fig. 11 und 12 dargestellte Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Zunächst wird mit Hilfe des Kranes die Vorrichtung auf der Baustelle abgesetzt und mit den drei dargestellten großformatigen Mauerkunststeinen 156; 157; 158 beladen. Dabei sind die unteren Zangen 172 und 191 des Manipulators 159 in der erforderlichen Reihenfolge geschlossen worden. Ebenfalls neben dem Mauerwerk bei abgesetztem Gerüst 154 werden dessen Mörtelbehälter 162 und Abteil 202 mit je einer Mörtelmenge gefüllt, welche der Gesamtmenge der für die drei Mauerkunststeine 156; 157; 158 benötigten Mörtelmenge entspricht, wobei der Mörtel für die waagerechten Fugen 171 im Mörtelbehälter 162 untergebracht wird. Beim Befüllen der Mörtelbehälter 162 sind die Schieber 168; 169; 170 geöffnet. Nach dem Befüllen werden sie geschlossen.

Nachdem die Mauerkunststeine 156; 157; 158 magaziniert und im Mörtelbehälter 162 und Abteil 202 gefüllt worden sind, hebt der Kran das Gerüst 154 an die Stelle der Mauer, welche weitergebaut werden soll. Dabei wird das Gerüst 154 zunächst oberhalb der zu vermörtelnden Horizontalfuge 171 angehalten (Fig. 11), so daß der in seiner Betriebsstellung befindliche Mörtelbehälter 162 mit der Öffnung 216 seines Mörtelauslaufes 164 etwa auf die Mitte der Horizontalfuge 171 weist.

Der an der Mauerstelle beschäftigte Arbeiter zieht nun zunächst den Absperrschieber 168, wobei dieser Vorgang selbstverständlich mit Hilfe des Arbeitszylinders mechanisiert sein kann. Dadurch wird die im Abteil 167 enthaltene Mörtelmenge frei und gleitet durch den geschlossenen Auslauf 164 auf die Horizontalfuge 171. Sobald der Mörtel vollständig ausgelaufen ist, wird der Mörtelbehälter 162 in seine strichpunktierte Stellung nach Fig. 11 verschwenkt.

Danach wird das Gerüst 154 mit Hilfe des Kranes abgesenkt, bis die im Zusammenhang mit der Fig. 12 beschriebenen Leisten 187 des Greifers 188 den Flanken 217 des Mauerkunststeines 156 der bereits stehenden Lage 135 des Mauerwerkes anliegen.

Das Gerüst 154 ist dadurch auf dem bereits stehenden Teil des Mauerwerkes zentriert. Hierauf wird die untere Zange 172 geöffnet. Da die Zange 191 geschlossen bleibt, gelangt nach dem Öffnen der Zangenschenkel 173; 174 lediglich der untere Mauerkunststein 158 aus dem Schacht 155 auf den Mörtel der Horizontalfuge 171. Die Abschaltung der Horizontalfuge 171 verhindert, daß der Mörtel, wenn er sich unter dem Druck des aufgesetzten Mauerkunststeines 158 verbreitert, aus der Horizontalfuge 171 nach außen übertreten kann. Dabei verhindert die dem Steingreifer 189 zugeordnete Leerenleiste 187, daß der Fugemörtel auf die Stirnseite der Isolierplatte 11 gelangen kann.

Zur Erleichterung der Einhaltung der Fugenhöhe weisen die großformatigen Mauerkunststeine 1 insgesamt vier gleiche Nocken 118; 119, sowie 120 an der unteren Steinbegrenzungsseite auf. Diese Nocken 118; 119; 120 bilden eine Baueinheit mit dem Mauerkunststein 1 und sind so bemessen, daß sie zerbrechen können, wenn sie ihren Zweck erfüllt haben. Dieser besteht darin, sich durch den noch weichen Fugenmörtel auf der Seitenfläche 4 der Mauerkunststeine 1 der bereits stehenden horizontalen Stapel 135 abzustützen und dadurch die Fugenhöhe zu begrenzen.

Sobald der untere großformatige Mauerkunststein 158 auf das Mörtelbett der Horizontalfuge 171 aufgesetzt worden ist, wird der Schieber 207 des Abteils 104 im Mörtelbehälter 201 gezogen, wodurch der in diesem Abteil 104 enthaltene Mörtel durch den Auslauf 208 in die senkrechte Aussparung 209 gelangt. Da die Mörtelmenge abgemessen ist, wird die Aussparung 209 gefüllt und der Mörtelfluß durch den Auslauf 208 automatisch abgestoppt, sobald die horizontale Fuge 33 gefüllt ist.

Hiernach kann die Vorrichtung 150 einen zweiten Mauerkunststein 157, nämlich den im Schacht 155 bereitgehaltenen Mauerkunststein 157 vermauern. Zu diesem Zweck wird die untere Zange 172 geschlossen und die Zange 191 geöffnet. Dadurch

rutschen die beiden übereinander angeordneten Mauerkunststeine 156; 157 im Schacht 155 nach unten, bis der Mauerkunststein 157 wie zuvor der Mauerkunststein 158 auf den Steingreifern 189; 190 aufruht. Die beschriebenen Stoßdämpfer 185; 186 sorgen bei diesem Vorgang dafür, daß gefährliche dynamische Belastungen der Vorrichtung 150 verhindert werden.

Nachdem die Vorrichtung 150 in dieser Weise auf das Vermauern des Mauerkunststeines 157 vorbereitet worden ist, arbeitet sie in entsprechender Weise, wie dies bei der Vermauerung des Mauerkunststeines 158 beschrieben worden ist.

Die Ausführungsform der Vorrichtung 221 nach Fig. 13 entspricht in allen Teilen der Vorrichtung 150 mit folgender Ausnahme Oberhalb des Schachtes 155 ist der Mörtelbehälter 222 stationär eingebaut, welcher dem Mörtelbehälter 162 entspricht. Der Mörtelbehälter 222 nimmt dementsprechend die gleiche Mörtelmenge wie der Mörtelbehälter 162 auf, hat jedoch einen von einem Hosenrohr gebildeten Auslauf 223, der über entsprechende Rohrstützen 224; 225 die Verbindung zu den vertikalen Aussparungen 2; 3 der im Schacht 155 gestapelten, gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 13 insgesamt vier großformatiger Mauersteine 226; 227; 228; 229 darstellt. Dabei ist der Schacht 155 an seinen Schmalseiten offen, so daß die Mauersteine 226; 227; 228; 229 entsprechend dem Versatz im Bindermauerwerk übereinander angeordnet werden können.

Statt jede Mörtelmenge für eine Horizontalfuge 171 mit gesonderten Schiebern abzuteilen, ist der Hosenteil des Auslaufes 223 mit zwei Schieberpaaren 230; 231 abgeteilt, die wechselseitig betätigt werden, wodurch die erforderlichen Mörtelmengen abgemessen werden. Da die Rohrstützen 224; 225 durch die miteinander ausgefluchteten Aussparungen 2; 3 der aufgefädelt großformatigen Mauersteine 226; 227; 228; 229 vorstehen, bilden sie eine Führung für die Mauersteine 226; 227; 228; 229 und können mit ihren aus dem jeweils unteren Mauerkunststein 226 vorstehenden Enden 232; 233 den Fugenmörtel besser verteilen.

Die Arbeitsweise der Vorrichtung 221 entspricht der bereits im Zusammenhang mit der Ausführungsform nach den Fig. 11 und 12 beschriebenen Wirkungsweise.

In der Fig. 14 ist eine Vorrichtung 301 zum Manipulieren von übereinander gestapelten Mauerkunststeinen 226 dargestellt. Ein Querträger 302a wird mit Hilfe einer Öse 303 an den nicht dargestellten Haken eines Kranes gehängt. Gegenüber der Öse 303 ist ein Längsträger 330 mit Hilfe eines Arbeitszylinders 331a verschieblich gelagert.

An der der Öse 303 abgewandten Unterseite des Längsträgers 330 ist mit einem Zylinder 331b ein Träger 332 verschieblich gelagert. An diesem sind parallel nebeneinander vier Druckmittelzylinder 304a; 304b; 304c; 304d befestigt. Die Druckmittelzylinder 304a; 304b; 304c; 304d weisen Kolbenstangen 305a; 305b; 305c; 305d auf. Im unteren Bereich der Kolbenstangen 305a; 305b; 305c; 305d sind nach Fig. 15 jeweils Spreizelemente 306 angeordnet.

Fig. 15 weist jedes der unter sich gleichen Spreizelemente 306a; 306b; 306c; 306d aus zwei sich gegenüberliegenden kufenförmigen Platten 307a; 307b auf. Diese kufenförmigen Platten 307a; 307b sind an ihren beiden Enden nach innen abgewinkelt. Die kufenförmigen Platten 307a; 307b sind auf ihren den jeweiligen Kolbenstangen 305a; 305b; 305c; 305d zugewandten Innenseiten an trapezförmige Laschen 308a; 308b angebracht, an denen jeweils zwei Lenker 309a; 309b; 309c; 309d drehbar befestigt sind. Mit ihrem jeweils anderen Ende sind die Lenker 309a; 309b; 309c; 309d drehbar an zwei Manschetten 310 und 311 angeschlossen, welche die Kolbenstange 305a; 305b; 305c; 305d im senkrechten Abstand voneinander umschließen. Auf den beiden Manschetten 310 und 311 stützen sich die Enden einer Schraubenfeder 312 ab. Die Manschette 310 ist gegen den Druck der Schraubenfeder 312 auf der Kolbenstange 305a; 305b; 305c; 305d in Kolbenstangenlängsrichtung verschiebbar. Die Manschette 311 ist auf einem Absatz 313 der Kolbenstange 305a; 305b; 305c; 305d nach unten abgestützt und dadurch festgelegt, während die Verschiebewegung der Manschette 310 nach oben durch einen Anschlag 314 begrenzt ist. Dieser Anschlag 314 bildet die untere Kante eines teleskopartig über die Kolbenstange 305a; 305b; 305c; 305d schiebbaren Rohrstücks, welches bei Druckbeaufschlagung gegen die Manschette 310 drückt und damit die Schraubenfeder 312 zusammenpreßt. Bei einer derart erfolgten Verkürzung der Distanz zwischen den Manschetten 310 und 311 richten sich die Lenker 309a; 309b; 309c; 309d aus ihrer Ursprungslage auf und bewegen dabei die kufenförmigen Platten 307a; 307b von der Kolbenstange 305a; 305b; 305c; 305d nach außen. Die Außenseiten der kufenförmigen Platten 307a; 307b sind gepolstert und legen sich an die Wände der in den zu manipulierenden Mauersteine 316a; 316b; 316c vorgesehenen vertikalen Aussparungen 2; 3 an. Nach einer Druckentlastung werden die kufenförmigen Platten 307a; 307b mit Hilfe der gespannten Schraubenfeder 312 in ihre ursprüngliche Lage zurückgestellt.

Eine alternative Ausführungsform des Spreizelementes 306; 306a; 306b; 306c; 306d ist in den Fig. 14 und 16 dargestellt. Das Spreizelement 306a besteht hier aus einem am unteren Ende der Kolbenstangen 305a; 305b; 305c; 305d senkrecht zur Längsachse an der Kolbenstange 305a; 305b; 305c; 305d angeordneten Druckmittelzylinder 317a; 317b; 317c; 317d. Der Druckmittelzylinder 317a; 317b; 317c; 317d steht sowohl mit seinem kolbenstangenseitigen Ende 318 als auch mit diesem entgegengesetzten Ende 319 über den Mantel der Kolbenstange 305a; 305b; 305c; 305d vor. Sowohl das Ende 318 als auch das Ende 319 des Druckmittelzylinders 317a; 317b; 317c; 317d sind mit Gummipolstern versehen. Bei Druckmittelbeaufschlagung fährt die Kolbenstange 320 des Druckmittelzylinders 317a; 317b; 317c; 317d aus, wobei sich die Gummipolster 361 gegen die Wände der Aussparungen in den Mauerkunststein 316 pressen. Nach Fig. 16 sind für die Spreizelemente 306 die Aussparungen 321 örtlich verbreitert, um dem Mauerkunststein 316 bei aufgespanntem Spreizelement 306 durch Formschluß einen besseren Halt zu geben.

Der erfindungsgemäß verwandte Mauerkunststein 316 verfügt im Ausführungsbeispiel über Aussparungen 321, die einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei die Ecken dieses Rechtecks abgerundet sind. Der obere Teil der Aussparungen 321 ist richterförmig aufgeweitet. Diese richterförmige Aufweitung erleichtert das Einführen der an den Kolbenstangen 320 angeordneten Spreizelemente 306.

Die Arbeitsweise der beschriebenen und in den Fig. 15 bis 20 dargestellten Vorrichtungen ist folgende: Drei übereinander gestapelte Mauerkunststeine 316a; 316b; 316c sind so ausgerichtet, daß ihre parallel nebeneinander liegenden Ausnehmungen 321a; 321b; 321c; 321d mit den entsprechenden Ausnehmungen 321a; 321b; 321c; 321d der benachbarten Mauersteine 316a; 316b; 316c fluchten. Mit Hilfe eines nicht dargestellten Kranes wird die Vorrichtung 301 über die Öse 303 mit eingefahrenen Kolbenstangen 305a; 305b; 305c; 305d über den einen aus den Mauersteinen 316a; 316b; 316c vorher errichteten Stapel 335 gehängt. Dabei befinden sich die unteren Enden der Kolbenstangen 305a; 305b; 305c; 305d mit den daran befestigten Spreizelementen 306 jeweils genau über dem aufgeweiteten Teil 322 der Aussparung 321. Dann werden die Kolbenstangen 305a; 305b; 305c; 305d ausgefahren und die Spreizelemente 306 in den Aussparungen 321 abgesenkt. Die Kolbenstangen 305a und 305d der äußeren Druckmittelzylinder 304a und 304d werden bis in die Aussparung 321 des untersten Mauersteines 316c

ausgefahren, während die Spreizelemente 306b und 306c, die den beiden inneren Druckmittelzylindern 304b und 304c zugeordnet sind, in den zweiten Mauerkunststein 316b ausgefahren werden. Danach legen sich die Spreizelemente 306 gegen die Wände der Aussparungen 321. Soll nun der unterste Mauerkunststein 316c abgesetzt werden, fahren die Spreizelemente 306 der äußeren Druckmittelzylinder 304a und 304d in ihre Ausgangsstellung zurück und der Mauerkunststein 316c wird freigegeben. Durch die Spreizelemente 306b und 306c, die den beiden inneren Druckmittelzylindern 304b und 304c zugeordnet sind, werden die restlichen Mauerkunststeine 316a; 316b an der Vorrichtung 301 gehalten. Die Kolbenstangen 305a und 305d der beiden äußeren Druckmittelzylinder 304a und 304d werden eingefahren, bis sich die Spreizelemente 306 in den Aussparungen 321 des obersten Mauerkunststeines 316a befinden. Hier werden die Spreizelemente 306 wiederum aktiviert. Sodann kann der folgende Mauerkunststein 316b abgesenkt werden.

Gemäß der Darstellung der Fig. 15 wird nach dem oben beschriebenen Aufnehmen des aus den Mauersteinen 316a; 316b; 316c bestehenden Stapels 335 (Fig. 19), der bereits bei seiner Anlieferung aus einem Mauerstein 316 zusammengestellt ist, durch einen nicht dargestellten Regler, dessen Regelgröße die Neigung des Stapels 335 der angehobenen Vorrichtung 301 gegen die Senkrechte ist, über die hydraulischen Zylinder 333a bzw. 333b der Vorrichtung 301 solange ausgeglichen, bis der Stapel 335 senkrecht hängt. Erst dann wird der Stapel 335 über die bereits fertige Mauersteinfuge mit dem Kran verschwenkt.

Die Vorrichtung 301 ist in der Ausführungsform der Fig. 19 mit einem steifen Rechteckrohr 334 versehen, das an dem Träger 302 mit seinem oberen Ende befestigt ist. Das Rechteckrohr 334 umgibt die Zylinder 317 und den angehobenen Stapel 335. Am freien Ende des Rechteckrohres 334 sind Traversen 336 befestigt, welche nach unten vorstehende, starke Elektromagneten 337 und nach unten und außen divergierende Leitbleche 338 und 339 aufweisen, welche an parallelen Rahmentraversen 340 und 341 angebracht sind. Die Elektromagneten 337 wirken mit einem nicht dargestellten Rahmen zusammen, welcher der Traverse 336 entspricht und auf die betreffende horizontale Fuge 171 aufgesetzt wird. An Traversen 336 dieses Rahmens sind Eisenkerne befestigt, welche mit den Elektromagneten 337 zusammenwirken. Vor dem Aufsetzen des Stapels 335 auf die horizontale Fuge 171 sind die Elektromagnete 337 erregt, nach dem Absetzen eines Mauerkunststeines 316a; 316b; 316c aus dem Stapel 335 in der vorstehend beschriebenen Weise sind sie abgeschaltet. Auf diese Weise ist es möglich, mit den erregten Elektromagneten 337 die Vorrichtung 301 gegenüber der horizontalen Fuge 171 genau auszurichten, ehe ein Mauerstein 316a; 316b; 316c aus dem Stapel 335 freigegeben und abgesetzt wird.

Die Öse 303 trägt bei der Ausführungsvariante, das in den Fig. 15, 17, 18 und 20 wiedergegeben ist, einen elektrischen Druckerzeuger für das Drucköl, das zur Betätigung der verschiedenen, vorstehend beschriebenen Arbeitszylinder 331a; 331b erforderlich ist. Die Teile des Druckerzeugers sind so angeordnet, daß mit den verschiedenen Arbeitszylindern 331a und 331b die Vorrichtung 301 so weit in der Öse 303 verstellbar ist, daß der Stapel 335 senkrecht hängt. Daher ist der Elektromotor 342 mit seiner Achse 343 spitzwinklig zur Achse des Trägers 332 angeordnet. Die Motorwelle ist über eine Kupplung 344 an eine hydraulische Pumpe 345 unmittelbar gekuppelt. Ein Druckbehälter 346 ist auf der anderen Seite der Öse 303 aufgebaut (Fig. 15). Schematisch sind (Fig. 18) in einem Schaltschrank 347 untergebrachte Elektrik und die verschiedenen fernbedienbaren Elektventile 348 zum Schalten der Arbeitszylinder 331a; 331b wiedergegeben.

Gemäß der gegenüber der Fig. 16 abgeänderten Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 20 wird anstelle der in Fig. 16 dargestellten und vorstehend beschriebenen Stützelemente an den Enden der Kolbenstangen 305a; 305b; 305c jeweils ein Spreizelement 349 verwendet, welches das Aufsuchen der örtlichen Verbreiterung 350 der Aussparung 321 dadurch erleichtert, daß ihre wirksamen Teile federnd nach außen vorgespannt sind, so daß sich diese Teile entweder auf den Innenmantelflächen 351; 352 der Aussparung 321 abwälzen, wenn sich die Kolbenstangen 305a; 305b; 305c nach unten oder nach oben bewegen, was in gestrichelter Linienführung in Fig. 20 wiedergegeben ist. Oder die wirksamen Teile des Spreizelementes 349 werden unter Wirkung der Federvorspannung nach außen getrieben, so daß sie sich den Innenflächen 353; 354 der Verbreiterungen 350 anlegen. Diese nach außen gerichtete Bewegungsmöglichkeit ist jedoch auf ein Maß begrenzt, welches das Einführen des Spreizelementes 349 in die konischen Anfangsenden der Aussparungen 321 erleichtert, die in Fig. 20 nicht wiedergegeben sind. An der Ausführungsvariante der Fig. 20 bestehen die Spreizelemente 306; 349 aus Rollen oder Rollenpaaren 355; 356, deren Lager auf Stößeln 357; 358 gelagert sind, welche ihrerseits um eine Querachse 359 pendelnd am Kolbenstangenende aufgehängten Körper 360 des Spreizelementes 349 nach beiden Seiten mit einer oder mehreren, nicht dargestellten Spiralfedern vorgespannt sind. Die Rollen 355; 356 sind mit Gummi bereift. Der Körper 360 trägt auf seiner Unterseite ein Gummipolster 361, welches von der betreffenden Kolbenstange 305a; 305b; 305c nach unten auf die Horizontalfuge 171 getrieben wird, wenn die Kolbenstange 305a; 305b; 305c ausfährt. Das Gummipolster 361 bildet deswegen ein Widerlager, das die Stellung festhält, in der die Rollen 355; 356 in die Verbreiterungen 350 einspielen. Sobald das geschieht, ist der betreffende Mauerstein 316a; 316b; 316c formschlüssig mit dem Spreizelement 349 versperrt.

Anstelle der in den Ausführungsvarianten dargestellten und vorstehend beschriebenen hydraulischen Zylinder 304 mit ihren Kolbenstangen 305a; 305b; 305c können Seile oder Ketten verwendet werden. An dem Träger 302 lassen sich nämlich parallele Wickelkörper unterbringen, die jeweils die an die Stelle der Druckmittelzylinder 304a; 304d bzw. 304b; 304c tretenden Seile oder Ketten aufnehmen. Die Wickelkörper werden von hydraulischen Motoren angetrieben und verlaufen parallel zur Längsachse des Trägers 302 bzw. zueinander.

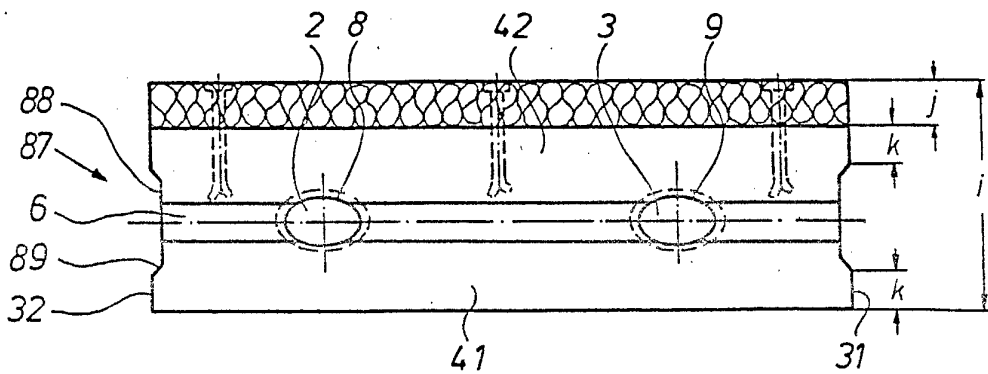


Fig. 3

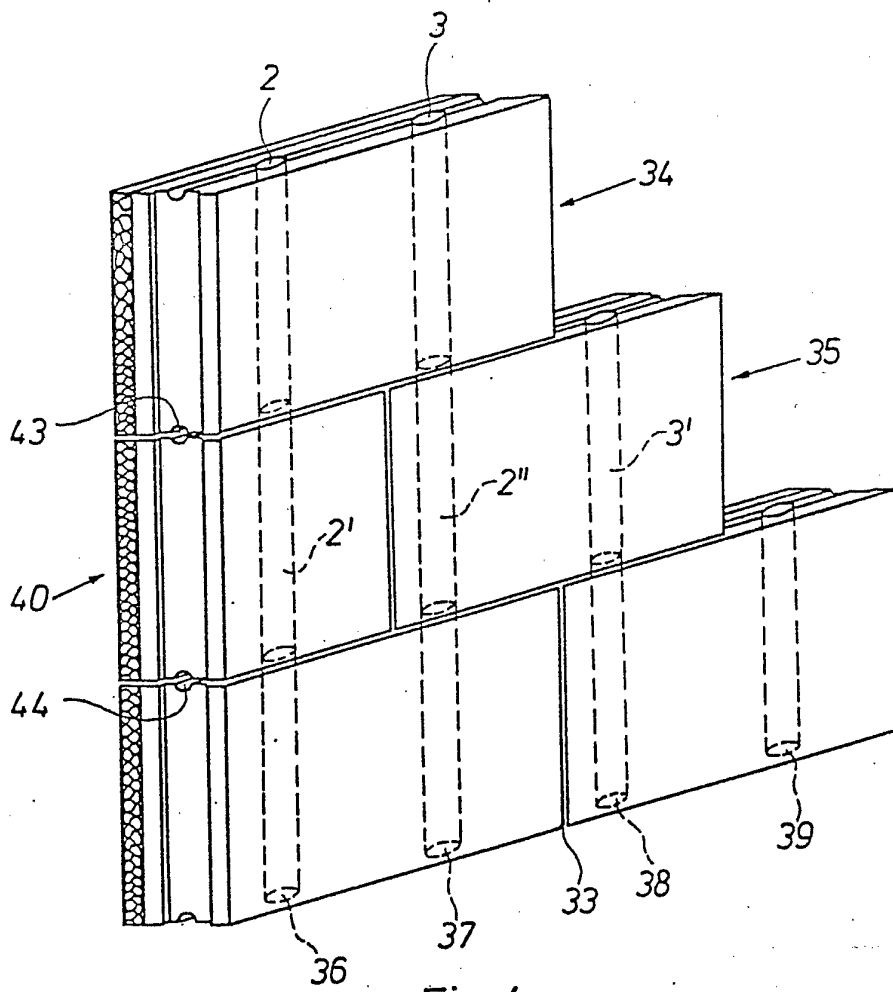


Fig. 4

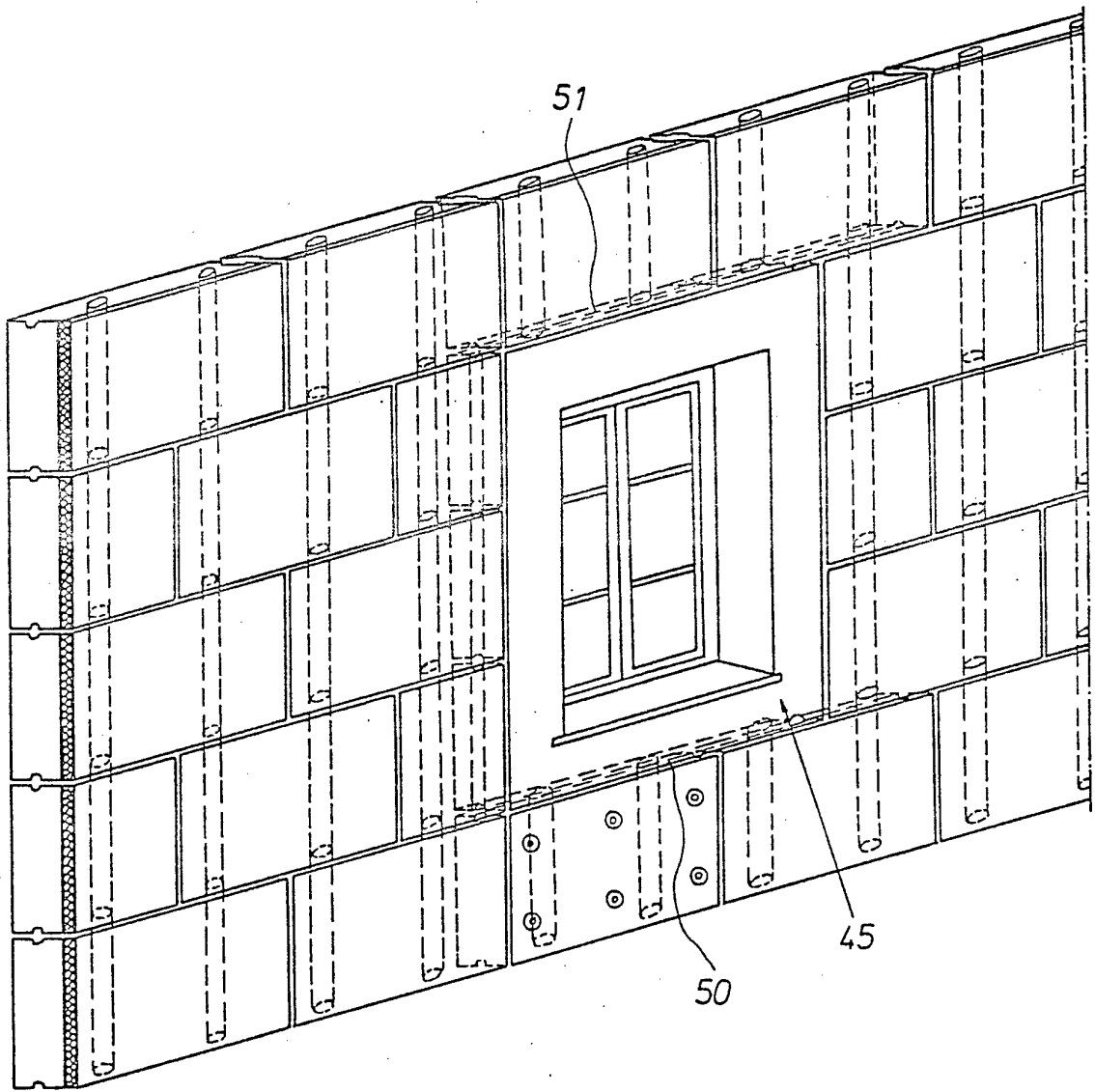


Fig. 5

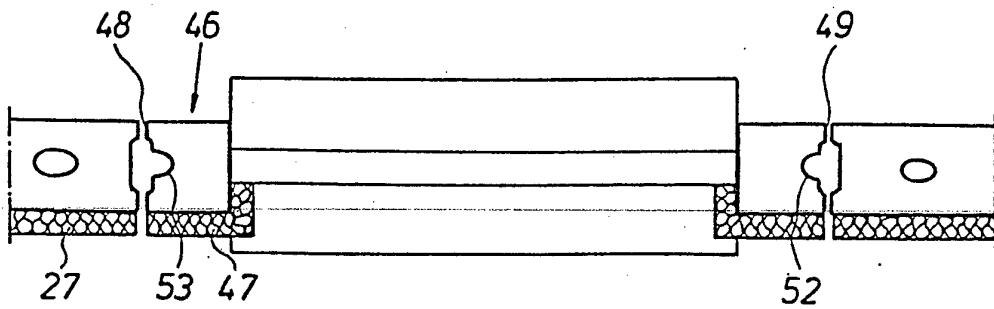


Fig. 6

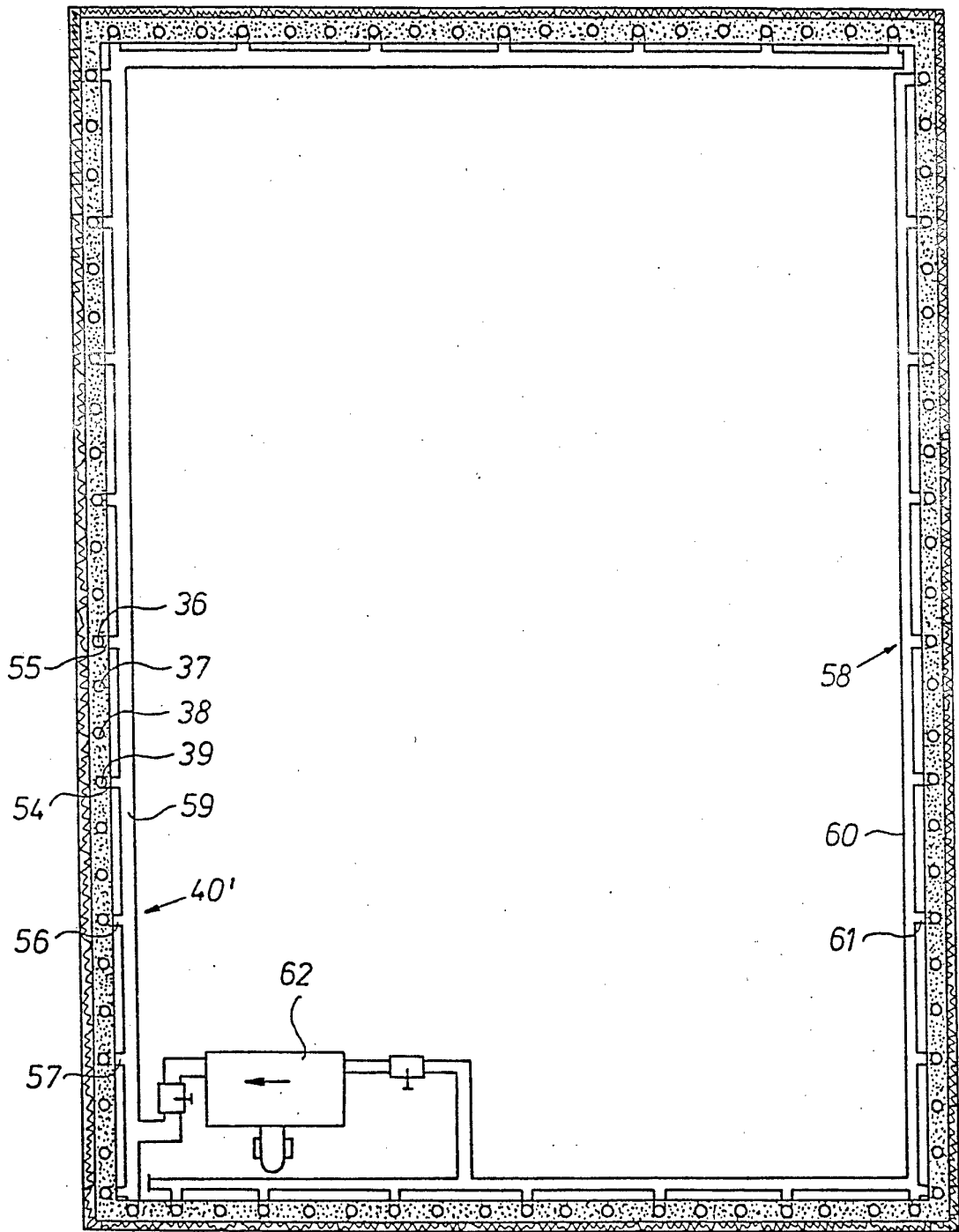


Fig. 7

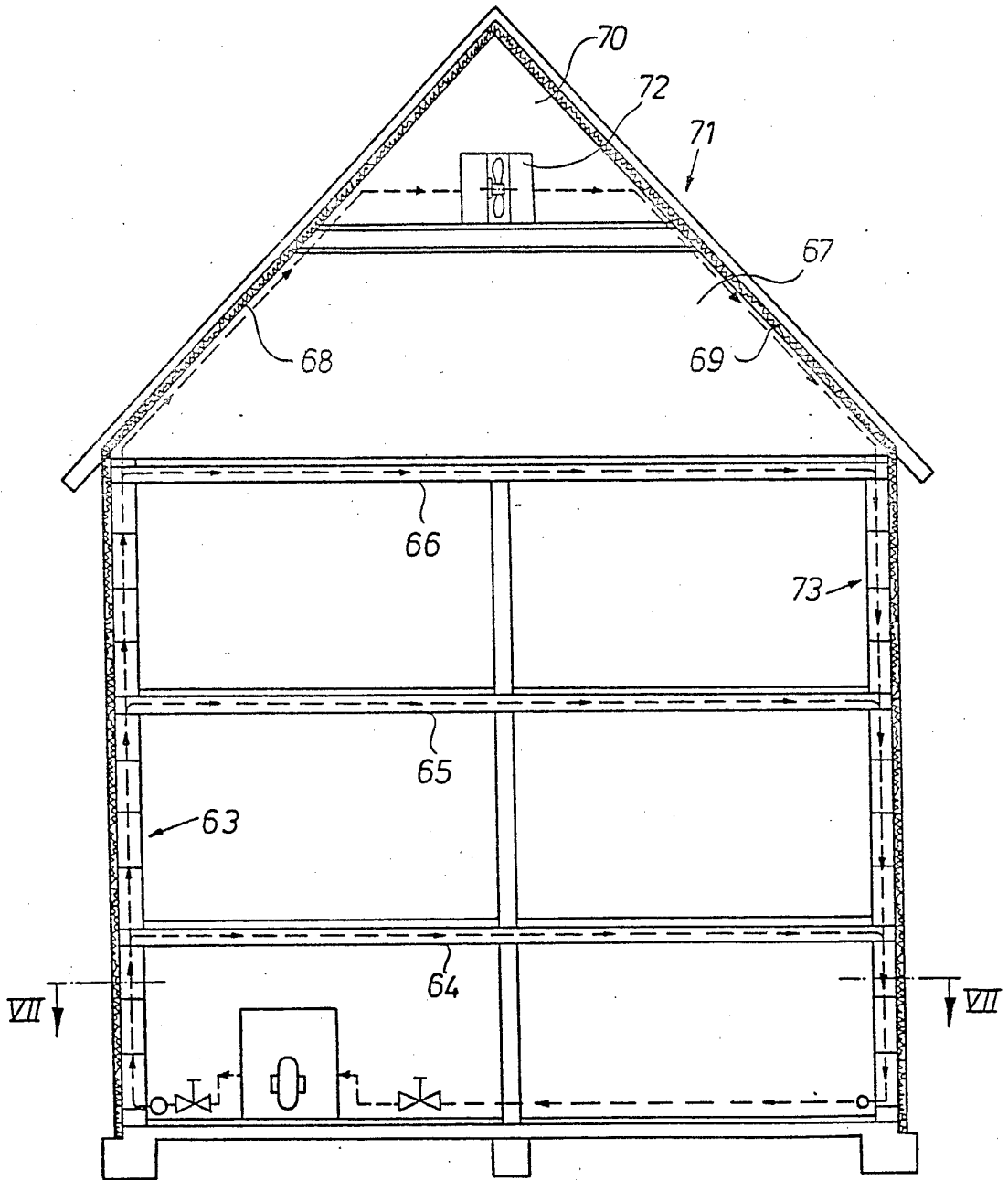


Fig. 8

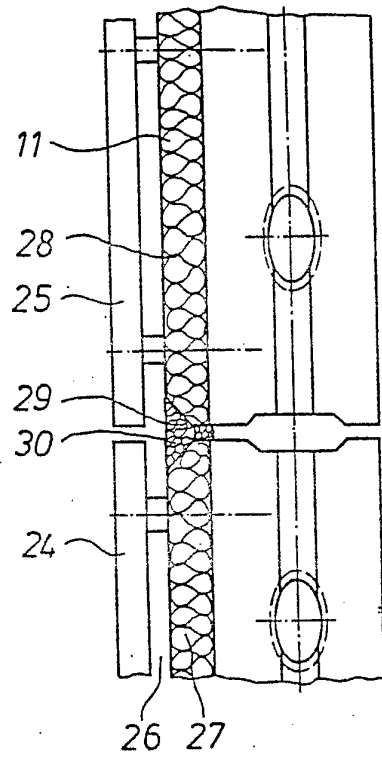


Fig. 9

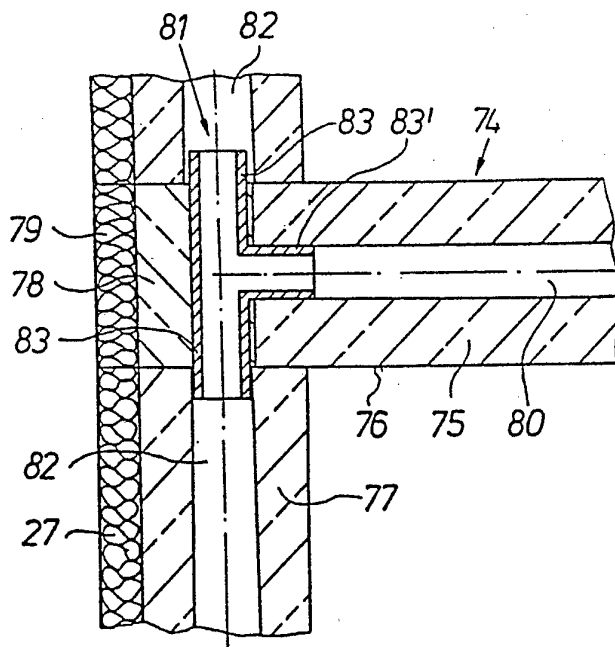


Fig. 10

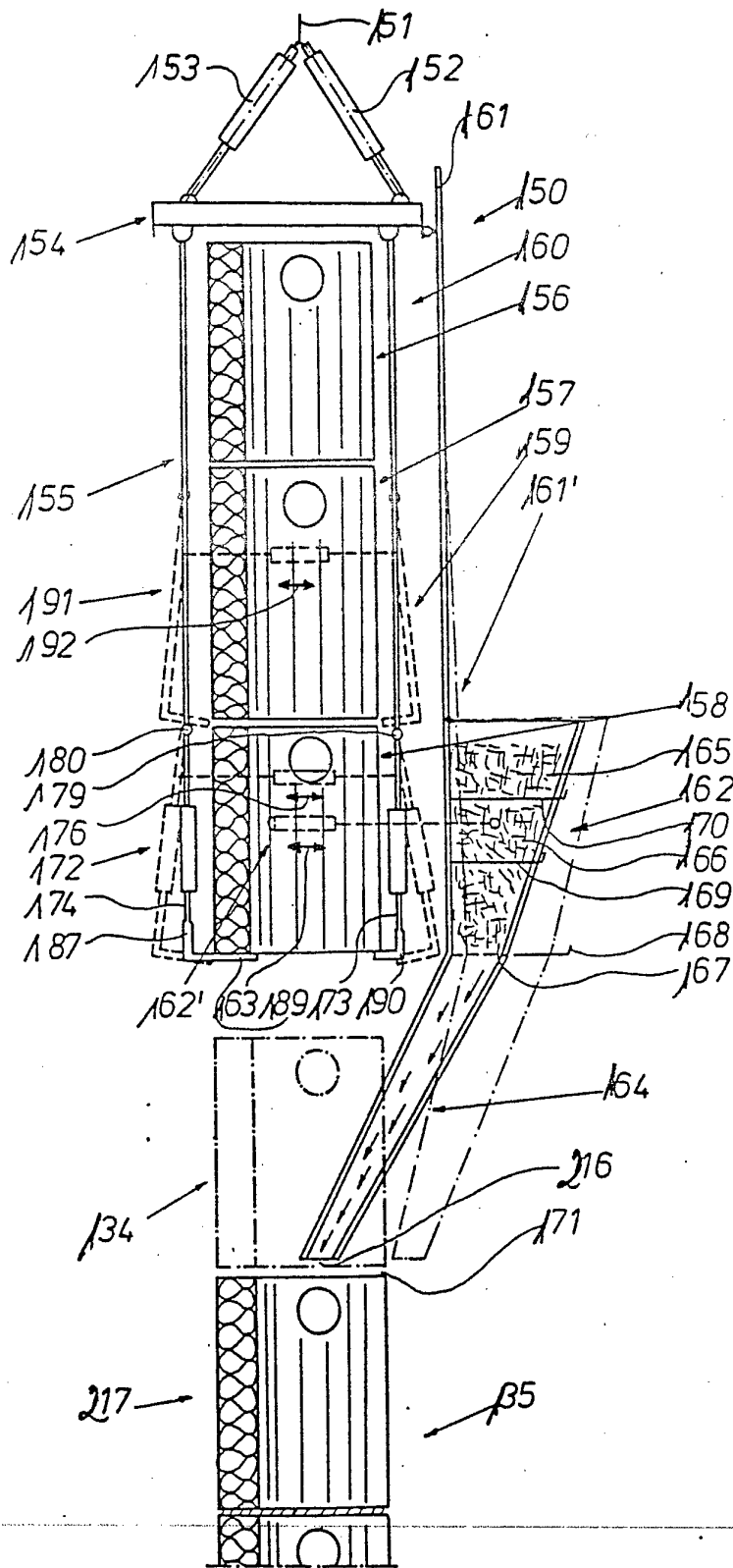


Fig. 5 11

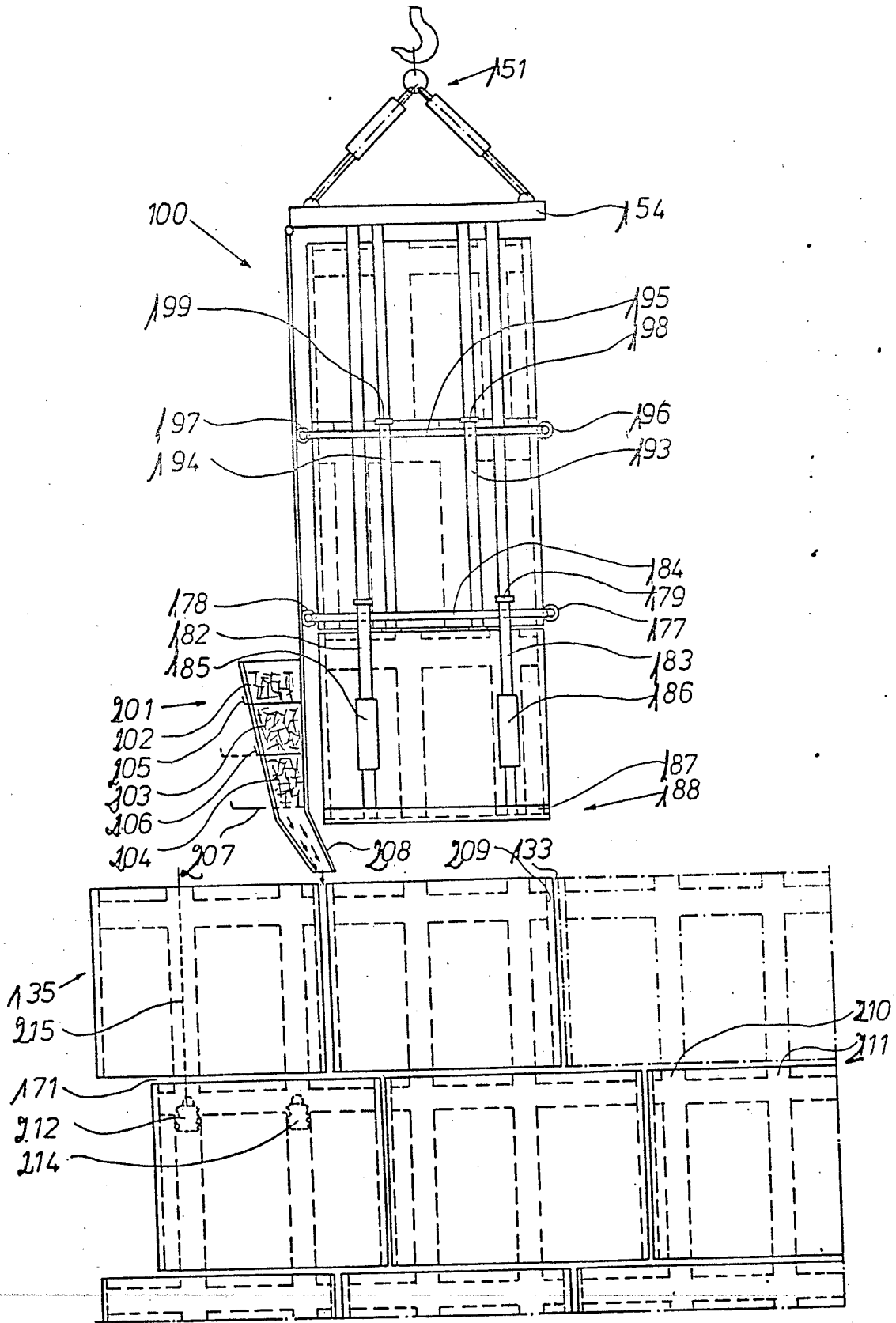


Fig. 6 1/2

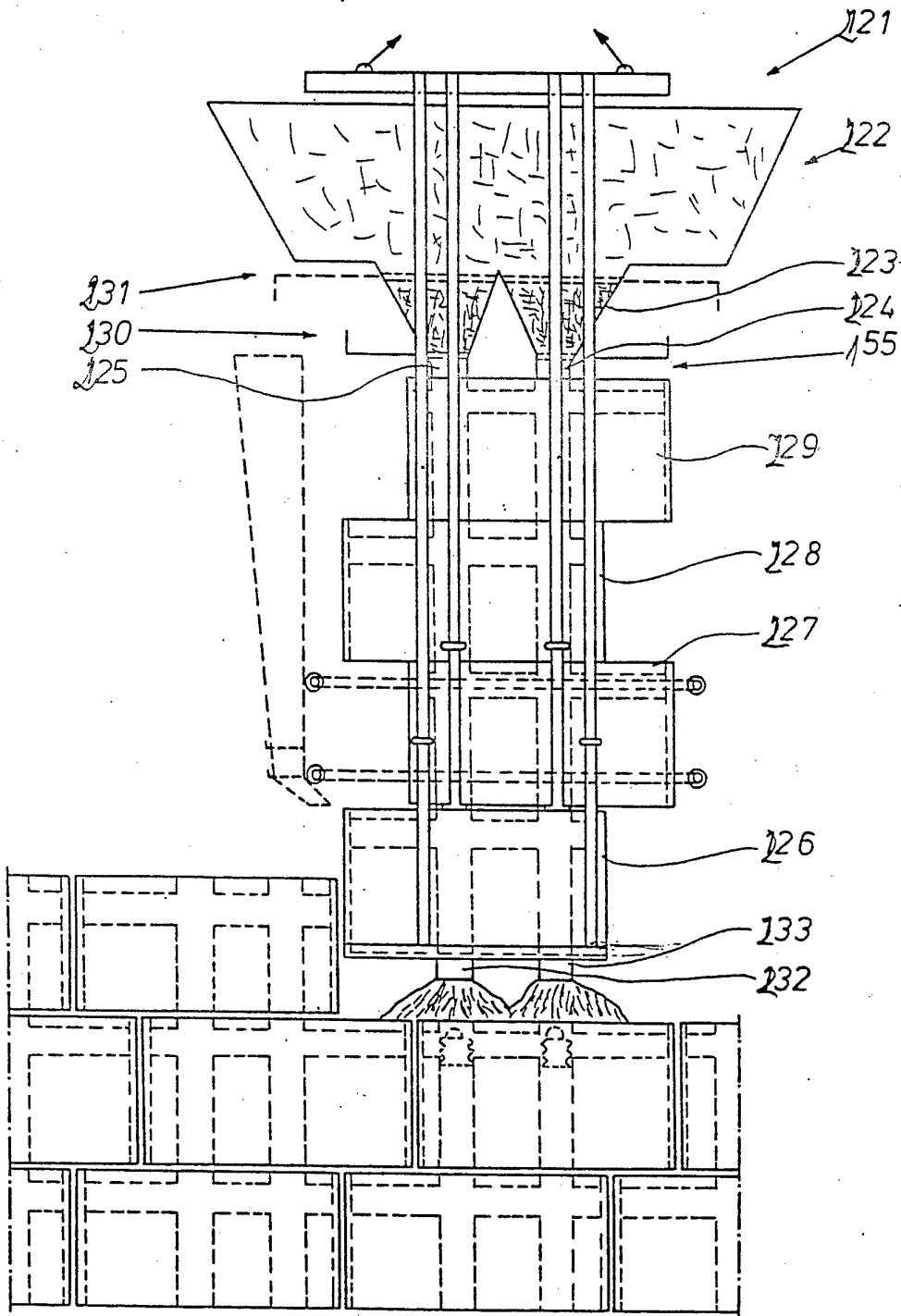


Fig. 7/3

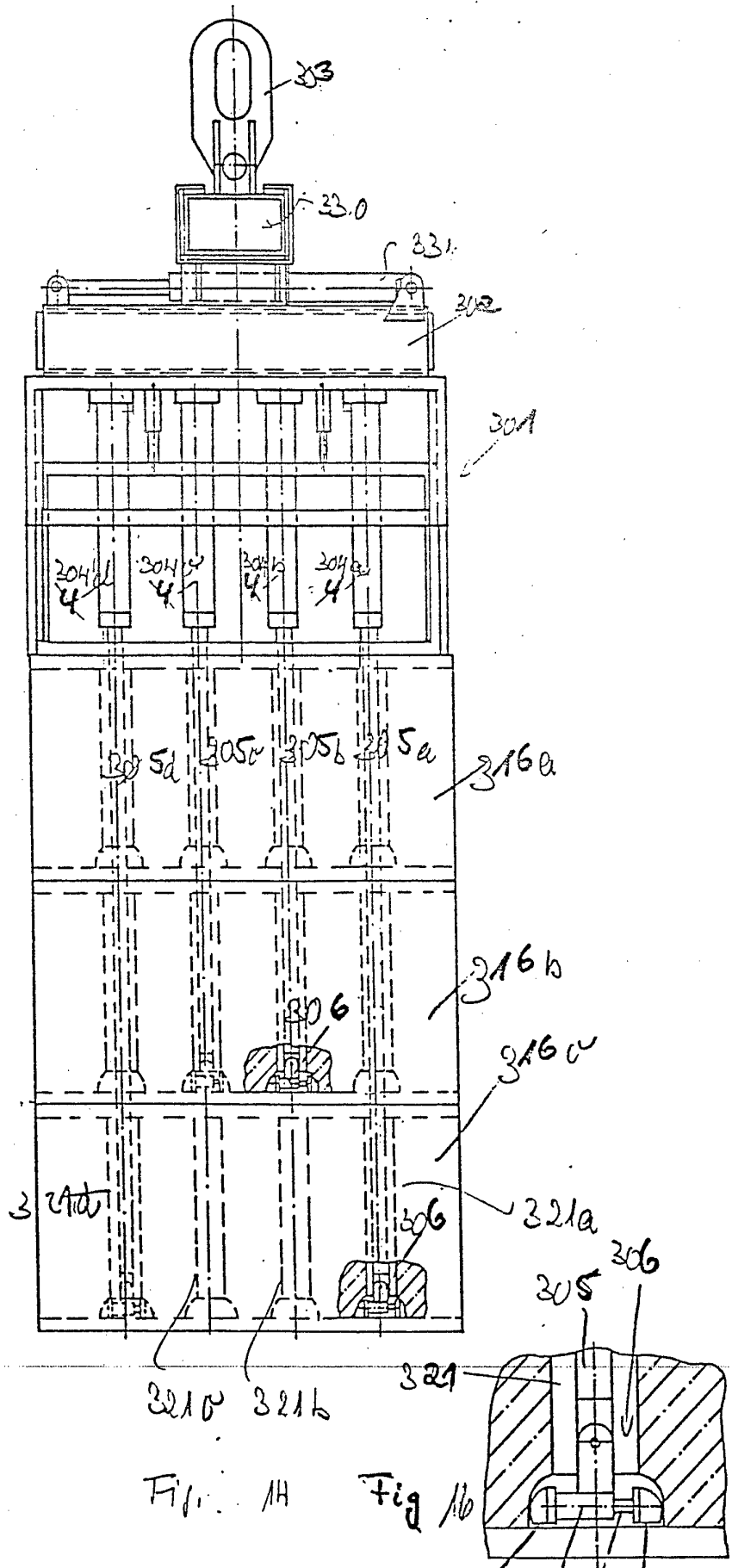


Fig. 1a

Fig. 1b

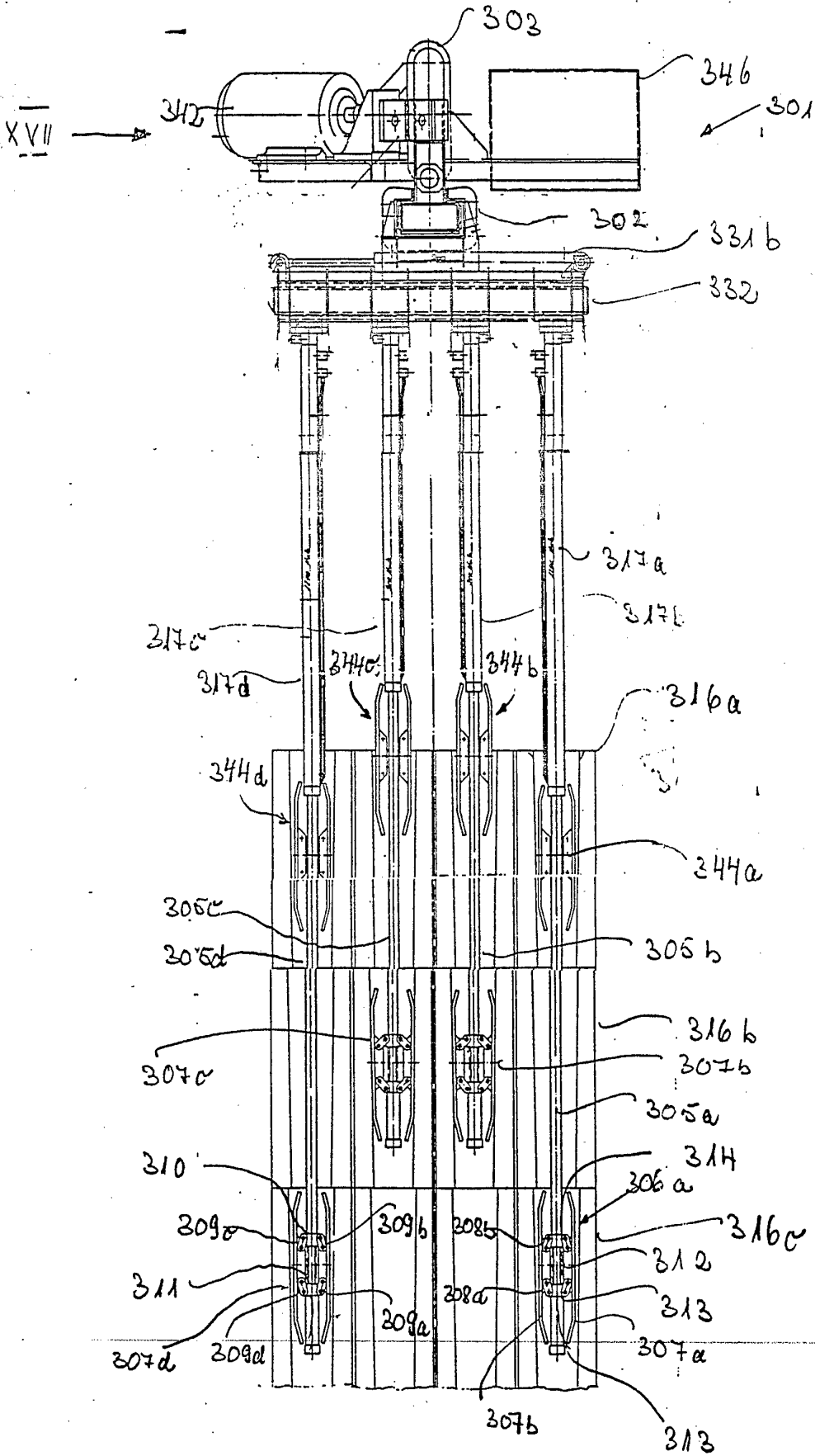


Fig. 15

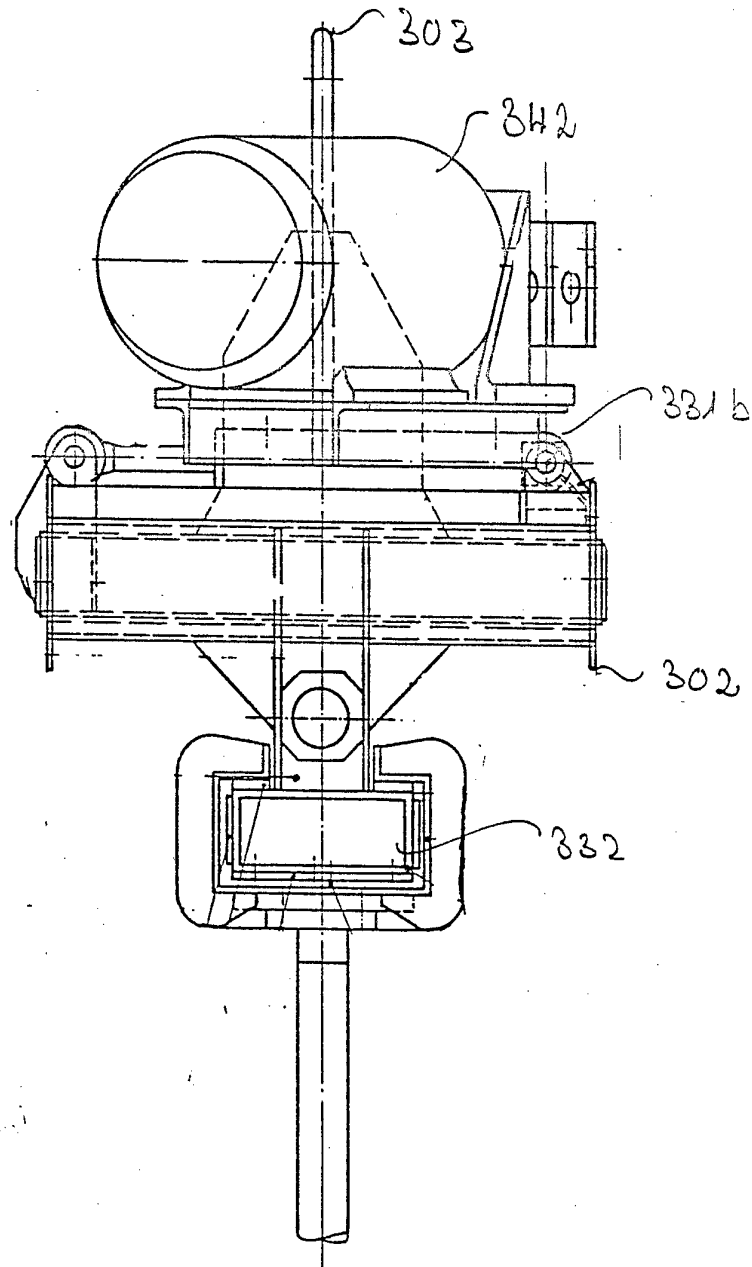


Fig. 17

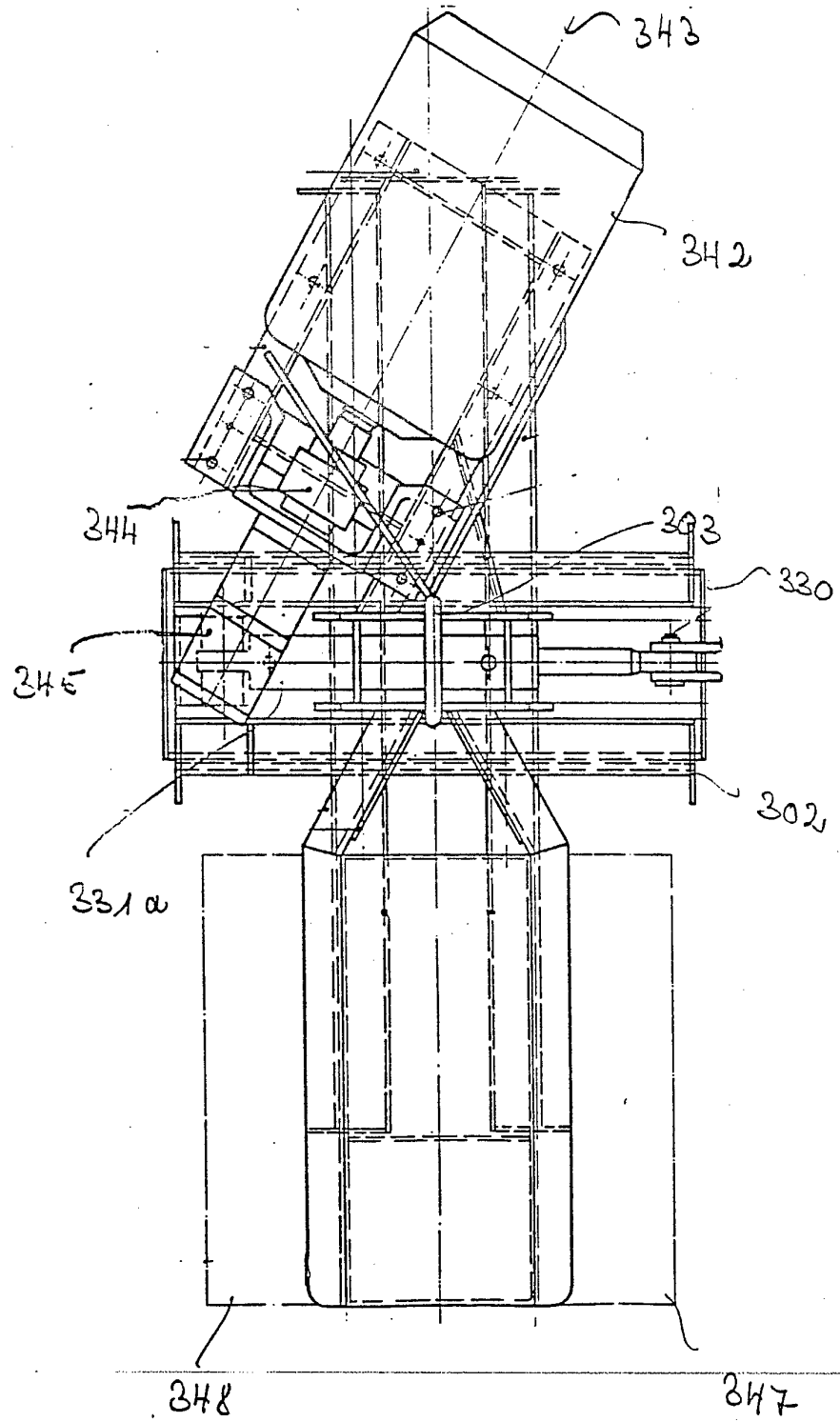


Fig. 18

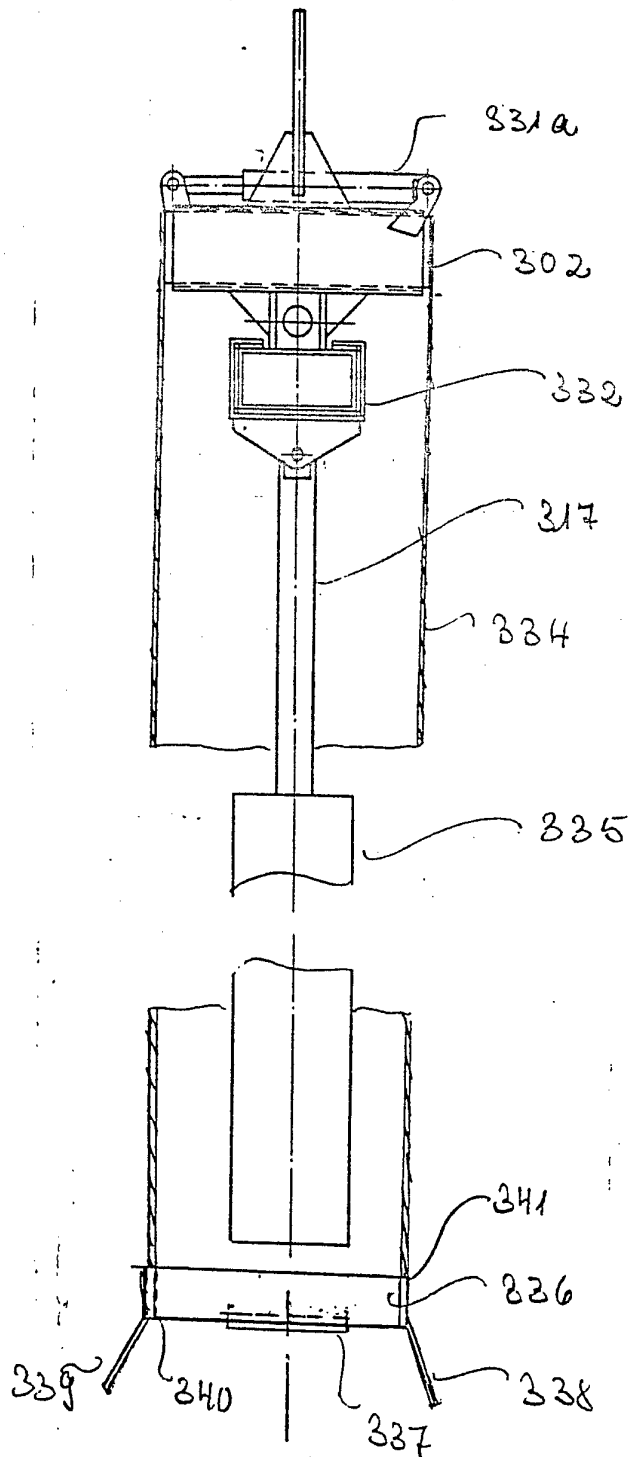


Fig. 19

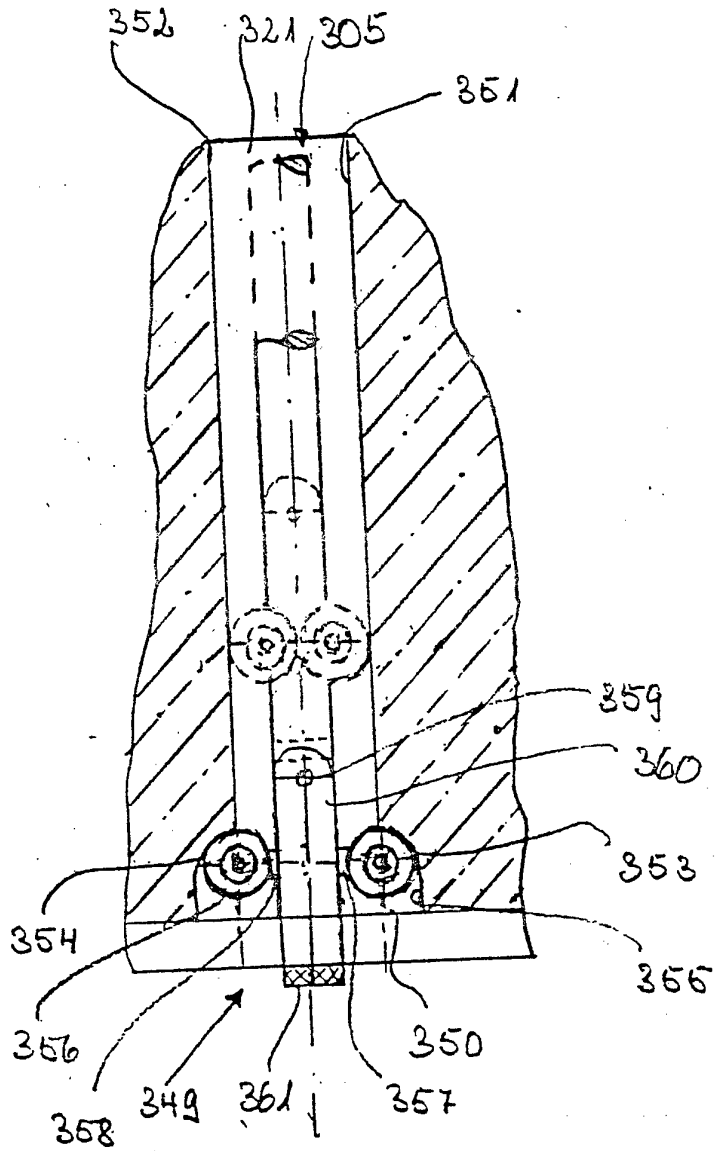


Fig. 20