



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 717 158 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2001 Patentblatt 2001/22

(51) Int Cl.7: **E04B 1/348**, E04H 1/04

(21) Anmeldenummer: **95118043.9**

(22) Anmeldetag: **16.11.1995**

(54) **Raumbausteinsystem für das Erstellen von Bauwerken**

System of constructional volumes for the erection of buildings

Système de volumes constructifs pour l'édification de bâtiments

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI PT

(30) Priorität: **16.12.1994 DE 4444921**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.1996 Patentblatt 1996/25

(73) Patentinhaber: **Gewie Technologietransfer GmbH**
76275 Ettlingen (DE)

(72) Erfinder: **Gärtner, Franz**
D-76275 Ettlingen (DE)

(74) Vertreter: **Geitz, Heinrich, Dr.-Ing.**
Geitz & Truckenmüller
Patentanwälte,
Kriegsstrasse 234
76135 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 366 543 WO-A-91/06720
DE-A- 1 559 234 DE-A- 2 331 746
DE-A- 2 431 029 DE-A- 2 431 424
DE-A- 2 438 489 DE-A- 2 461 485
DE-A- 2 557 043 DE-A- 4 314 714
DE-U- 8 507 607 US-A- 3 742 660

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

EP 0 717 158 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Raumbau-
steinsystem für das Errichten von Bauwerken, das
raumbildende und auch statische Funktion erfüllende
Raumbausteine jeweils gleicher Höhe aus Stahlbeton
oder dergleichen umfaßt, bei denen sich um im Grund-
riß rechteckige Raumzellen mit wenigstens drei seitli-
chen Wänden und jeweils einer randseitige Aussparun-
gen aufweisenden Bodenplatte und Decke handelt und
in die Bodenplatte und Decke Längs- und Querstäbe
eingegossen sind.

[0002] Aus der DE-A-24 38 489 ist ein Gebäude aus
vorgefertigten, transportablen Stahlbetonzellen vorbe-
kannt. Die Stahlbetonzellen, die auch statische Funkti-
on erfüllen, haben rechteckigen Grundriß und besitzen
jeweils eine Längswand sowie ein oder zwei sich an die
Längswand anschließende Querwände und je eine Bo-
denplatte und eine Decke. Die Bodenplatte und Decke
sind mit Unter- bzw. Oberzügen ausgerüstet und in letz-
tere sind Bewehrungseisen eingegossen, die randseitig
vorstehen bzw. sich durch randseitige Aussparungen
der Bo-denplatte bzw. Decke hindurcherstrecken. Bei
den Raumzellen mit einer Längswand und einer sich
daran anschließenden Querwand ist in der Ecke, die der
von den genannten Wänden gebildeten Ecke diagonal
gegenüberliegt, eine Stütze angeordnet, die in hier nicht
weiter interessierender Weise mit den Bewehrungsei-
sen des Oberzugs der Decke und des Unterzugs der
Bodenplatte fest oder lösbar verbunden ist.

[0003] Das in der DE-A-24 38 489 vorbeschriebene
Gebäude ist aus zwei spiegelbildlich zueinander ausge-
bildeten Raumzellen mit jeweils einer Längs- und Quer-
wand und einer Raumzelle mit einer Längswand und
zwei stirnendigen Querwänden aufgebaut. Die spiegel-
bildlich zueinander ausgebildeten Raumzellen sind so
angeordnet, daß ihre Oberzüge über der fehlenden
Längswand parallel zueinander verlaufen. Die Längs-
wände der Raumzellen liegen außen und die Querwän-
de bilden eine Stirnwand des Gebäudes. Die dritte
Raumzelle hat eine der Breite der beiden erstgenannten
Raumzellen entsprechende Länge und ist mit ihrer of-
fenen Längsseite an die offene Stirnseite der beiden
erstgenannten Raumzellen angefügt. Beim Aufbau des
Gebäudes bleibt der Knotenpunkt durch die in den frei-
en Ecken der zwei seitliche Wände aufweisenden
Raumzellen angeordneten Stützen unterstützt, bis eine
tragende Verbindung der Oberzüge hergestellt ist. Zu
diesem Zwecke stehen an der Stirnseite der Oberzüge
der letztgenannten Raumzellen Bewehrungseisen vor,
die mit sich durch eine Ausnehmung des Oberzuges der
stirnendig angefügten weiteren Raumzelle hindurcher-
streckende Bewehrungseisen verflochten werden, wor-
auf die Ausnehmung mit den Bewehrungseisen mit Ort-
beton ausgegossen wird. Danach können die Stützen
entfernt werden, so daß die drei aneinandergesetzten
Raumzellen einen durchgehenden großen Raum bil-
den.

[0004] Unter Verwendung der vorbekannten Raum-
zellen ist ein rationelles Errichten von Rohbauten mög-
lich. Unbefriedigend ist jedoch, daß es nach dem Errich-
ten derartiger Rohbauten bis zu einem fertigen Gebäu-
de noch erheblicher Baumaßnahmen bedarf, die kon-
ventionell ausgeführt werden müssen.

[0005] Ferner ist aus der DE-A-1 759 242 ein zum Er-
richten von Bauwerken bestimmter Bauteilsatz mit
raumbildenden und auch die Funktion des Tragwerks
im Baukörper erfüllenden Großbauteilen aus Stahlbe-
ton vorbekannt. Diese Großbauteile bilden jeweils ein
an beiden Seitenflächen offenes, rechteckiges Hohlpro-
fil in der Art von Raumscheiben. Der Bauteilsatz umfaßt
mehrere Standardgrößen derartiger Raumscheiben je-
weils gleicher Höhe und Tiefe, aber unterschiedlicher
Längen. Diese Raumscheiben können aneinander oder
auch rechtwinklig zueinander aufgestellt bzw. eingebaut
werden und sollen eine Vielzahl von Grundrissen Bau
mit ineinander übergehenden Räumen unterschiedli-
cher Größe ermöglichen. Die benötigten Öffnungen sol-
len durch die offenen Seitenflächen und durch Verschie-
bung verschiedener Raumscheibentypen gegeneinan-
der geschaffen werden, aus welchem Grunde die
Wandbereiche der Raumscheiben weder Türen noch
Fenster haben.

[0006] Der vorbekannte Bauteilsatz ermöglicht durch
das Neben- oder auch Übereinanderstellen der Raum-
scheiben ebenfalls die rationelle Errichtung ein- oder
auch mehrgeschossiger Rohbauten. Unbefriedigend
erscheint aber auch hier, daß nach dem Erstellen der-
artiger Rohbauten bis zu einem fertigen Gebäude noch
erhebliche Baumaßnahmen erforderlich sind, die kon-
ventionell ausgeführt werden müssen. Auch sollen bei-
spielsweise die offenen Querschnitte im Außenbereich
der jeweils äußeren Raumscheiben eines Rohbau-
werks durch andere bekannte Montageelemente ka-
schiert werden, wie durch Fenster-, Fenstertür- und Brü-
stungselemente.

[0007] Weiter ist aus der DE-A- 34 26 119 ein eben-
falls zum Errichten von Bauwerken bestimmter Bauteil-
satz vorbekannt, der raumbildende und statisch tragen-
de Elemente in Form rechteckige Querschnitte aufwei-
sender Hohlprofile mit jeweils zwei zueinander paralle-
len Wänden sowie einer Boden- und Deckenplatte, spe-
zielle Abschlußteile und wenigstens ein Lichtelement
umfaßt. Bei den Abschlußteilen handelt es sich um ein
Frontelement mit wenigstens einem angeschlagenen
Falttor und das Endelement ist mit einer Rückwand ver-
sehen und demgemäß kastenartig ausgebildet. Im ein-
fachsten Falle können Bauwerke aus den beiden Ab-
schlußelementen erstellt werden, wobei zur Belichtung
das Falttor zumindest teilweise aus lichtdurchlässigem
Material bestehen soll. Bei der Aneinanderreihung meh-
rerer Elemente können zwischen allen oder einigen be-
nachbarten Elementen Lichtelemente eingefügt wer-
den, die eine Belichtung des von den Elementen um-
schlossenen Raums vermitteln.

[0008] Dieser Bauteilsatz ist ausschließlich auf die Errichtung von Zweckbauten, insbesondere von Gewerbebauten gerichtet und beispielsweise nicht für die Erstellung von Wohnbauten, Hotels oder Verwaltungsbauten geeignet.

[0009] Ausgehend von dem vorstehend erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Raumbausteinsystem zu schaffen, das den rationellen Aufbau von Bauwerken unterschiedlichster Zweckbestimmung und mit vielfach variierbaren Grundrissen in ein- oder mehrgeschossiger Bauweise ermöglicht.

[0010] Gelöst ist diese Aufgabe dadurch, daß bei dem Raumbausteinsystem nach dem Oberbegriff des Patentspruchs 1 die Innenräume der Raumbausteine durch der jeweiligen Zweckbestimmung entsprechend wählbar angeordnete und gegebenenfalls von Türaussparungen durchbrochene Zwischenwände unterteilt, und letztere in einem Guß mit der Decke und den übrigen Wänden hergestellt sind, daß wenigstens eine Wand eines jeden Raumbausteins zumindest eine Türaussparung und diese Wand und/oder wenigstens eine andere Wand zumindest eine Fensteraussparung aufweist, daß die Tür- und Fensteraussparungen nach Lage und Größe in Abhängigkeit von der Zweckbestimmung des jeweiligen Raumbausteins wählbar angeordnet sind, daß die in die Bodenplatte und in die Decke eingegossenen Längs- und Querstäbe mit ihren Enden in die randseitigen Aussparungen der Bodenplatte und Decke vorstehen und daß zum Verbinden jeweils benachbarter Raumbausteine miteinander und/oder zum Verankern vorgesetzter Fassadenelemente und/oder zum Anschließen vorstehender Balkonplatten mit den in die randseitigen Aussparungen vorstehenden Enden der Längs- und Querstäbe Zuganker verbindbar sind.

[0011] Das erfindungsgemäße Raumbausteinsystem umfaßt somit einzeln oder in einer Ebene nebeneinander aufstellbare bzw. zum Errichten mehrgeschossiger Bauwerke auch übereinander stellbare Raumbausteine jeweils gleicher Höhe, deren Wände in Abhängigkeit von der jeweiligen Zweckbestimmung mit Tür- und/oder Fensteraussparungen versehen sind. Diese Raumbausteine sind zur Errichtung von ein- oder Mehrraumbauten einsetzbar sowie mit Mitteln zum Verbinden vorgesetzter Fassadenelemente im Bereich der Außenwände oder auch zum Anschließen von vorstehenden Balkonplatten ausgerüstet. Der Aufbau derartiger Bauwerke reduziert sich an der Baustelle auf das Aufstellen der für das jeweilige Bauwerk erforderlichen Raumbausteine, bei aus mehreren Raumbausteinen errichteten Bauwerken das Verbinden dieser Raumbausteine miteinander und das Anbringen von gegebenenfalls mit Wärmedämmungen ausgerüsteten Fassadenelementen an den Außenwänden und gegebenenfalls das Verankern etwaig erwünschter Balkonplatten, wobei die mit ihren Enden in die genannten Aussparungen der Bodenplatte und Decke vorstehenden Längs- und Querstäbe als Verankerungsmittel dienen, an die spezielle Zuganker

anschließbar sind.

[0012] Als zweckmäßig hat sich erwiesen, die Decken der Raumbausteine mit randseitig umlaufend über die Deckenebene vorstehenden Aufkantungen zu versehen, so daß bei der Übereinanderanordnung von Raumbausteinen zwischen diesen Zwischenräume entstehen, in denen beispielsweise Versorgungsleitungen verlegbar sind. Nach einer anderen Weiterbildung sind die Bodenplatten kassettenartig mit unterseitig vorstehenden Rippen ausgebildet und diese Rippen können von quer zu der Längserstreckung der Raumbausteine verlaufenden Kanälen durchbrochen sein, über welche die genannten Zwischenräume auch nach Fertigstellung eines Bauwerks zugänglich sind.

[0013] Nach einer besonders wichtigen Ausgestaltung der Erfindung umfaßt das Raumbausteinsystem wenigstens zwei Raumbausteintypen gleicher Länge, jedoch unterschiedlicher Breiten, und wenigstens einen weiteren Raumbausteintyp mit abweichender Länge, jedoch gleicher Breite wie eine der erstgenannten Raumbausteintypen.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Raumbausteinsystem handelt es sich mithin darum, daß Raumbausteintypen gleicher Längenerstreckung, aber gegebenenfalls unterschiedlicher Breiten, zur Erstellung von Mehrraumbauten nebeneinander, aber auch im Interesse größerer Raumtiefen stirnseitig einander zugeordnet werden können. Insbesondere bei der stirnseitigen Zuordnung gleich breiter, aber unterschiedlicher Länge aufweisender Raumbausteine ergeben sich vielfältige Variationsmöglichkeiten der Grundrißgestaltung. Von besonderem Interesse dabei ist, daß die einzelnen Raumbausteintypen hinsichtlich vorzusehender Tür- und/oder Fensteraussparungen vielfältig variierbar sind, so daß unbeschadet einer naturgemäß notwendigen Begrenzung der Anzahl der einzusetzenden Raumbausteintypen das erfindungsgemäße Raumbausteinsystem die Errichtung von Bauwerken ermöglicht, die weitestgehend den Bedürfnissen des jeweiligen Anwendungsfalles anpaßbar sind.

[0015] Im Rahmen einer sinnvollen Weiterbildung können die Bodenplatten auch mit randseitig vorstehenden Tragkonsolen versehen sein, etwa für die Lastaufnahme etwaig wandaußenseitig vorgesetzter Fassadenelemente. Die an die Enden der in die Bodenplatten und Decken der Raumbausteine eingebetteten Längs- und Querstäbe anschließbaren Zuganker haben dann lediglich die Funktion von Halteankern.

[0016] Eine andere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Raumbausteine jeweils aus wenigstens einer vorgefertigten Bodenplatte und wenigstens einem ebenfalls vorgefertigten, die Decke und Wände aufweisenden sowie mit der Bodenplatte verbundenen Hohlkörper bestehen. Ein derartiger Aufbau der Raumbausteine hat sich als fertigungstechnisch rationell und somit kostengünstig erwiesen. Sofern die Raumbausteine große Breitenerstreckung aufweisen, können gemäß einer Weiterbildung auch die Bodenplat-

te und der Hohlkörper jeweils aus zwei vorgefertigten und in einer in Längsrichtung der Raumbausteine verlaufenden Teilungsfuge zusammengefügt bzw. erst an der Baustelle zusammenfügbaren Teilen bestehen.

[0017] Eine andere Weiterbildung dieser Ausgestaltung sieht vor, daß die Bodenplatten und die mit diesen verbundenen Hohlkörper mit sich von den Kontaktflächen aus in die Bodenplatten und Hohlkörperwände miteinander fluchtend hineinerstreckenden Ausnehmungen versehen und in letzteren sich über die Kontaktflächen hinwegerstreckende Verbindungsstäbe unter Ausbildung von mit Vergußmasse ausgegossenen Vergußspalten aufgenommen sind. Diese Verbindungsstäbe vermitteln nach dem Vergießen der Vergußspalte mit Vergußmasse eine dauerhaft sichere Verbindung der jeweils zu einem Raumbaustein zusammengefügt Bodenplatten und Hohlkörper.

[0018] Im Interesse eines einfachen Verbindens der Bodenplatten mit den Hohlkörpern können zweckmäßigerweise die Hohlkörperwände im Bereich der vertikal in diesen verlaufenden Ausnehmungen für die Verbindungsstäbe mit jeweils einer Zugriffsöffnung versehen und diese Zugriffsöffnungen in einem Abstand von den Kontaktflächen zwischen den Bodenplatten und den Hohlkörperwänden angeordnet sein, der etwa dem Maß entspricht, um das die Verbindungsstäbe nach dem Umgießen mit Vergußmasse in die Hohlkörperwände hineinragen, und ferner sollten auf der zur Hohlkörperdecke hinweisenden Seite die Ausnehmungen sich jeweils um ein Maß wenigstens gleich der Länge der Verbindungsstäbe über die Zugriffsöffnungen forterstrecken und in diesen Ausnehmungsabschnitten bis zum Aufsetzen der Hohlkörperwände auf die jeweilige Bodenplatte die Verbindungsstäbe aufgenommen und gehalten werden können.

[0019] Nach dem lagerichtigen Aufsetzen eines Hohlkörpers auf eine damit zu verbindende Bodenplatte bedarf es dann lediglich der Freigabe der Haltestifte, so daß diese nach unten fallend in den entsprechenden Ausnehmungen der Bodenplatte aufgenommen werden und mit über die Kontaktflächen vorstehenden Abschnitten in die Hohlkörperwände hineinragen, sowie des Ausgießens der Vergußspalte mit Vergußmasse, um die Verbindungsstäbe mit sowohl der Bodenplatte als auch den Hohlkörperwänden und mithin letztere fest miteinander zu verbinden. Ergänzend dazu können die Bodenplatten mit den Hohlkörperwänden durch Klebefugen verbunden sein.

[0020] Gleichfalls eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Raumbausteine mit jeweils in der Bodenplatte und in den sich zwischen dieser und der Decke erstreckenden Wänden verlaufenden Kanälen für Installationen, Elektroleitungen und dergleichen ausgerüstet sind. Die Installationskanäle können sich dabei in der Bodenplatte parallel zu den seitlichen Längswänden erstrecken und zumindest abschnittsweise als zum Innenraum offene und mittels Abdeckungen verschließbare Kanäle ausgebildet sein. die stirnseitige

Zugängigkeit zu diesen Installationskanälen sollte durch stirnendige Durchbrüche in den Bodenplatten gewährleistet sein. Um auch die Zugänglichkeit der Installationskanäle von unten zu gewährleisten, können sich vom Grund der Installationskanäle in deren Längsrichtung beabstandet voneinander angeordnete Durchbrechungen durch die Bodenplatte hindurcherstrecken.

[0021] Zweckmäßigerweise sind auch in den Wänden der Raumbausteine jeweils beabstandet voneinander vertikale Kabelkanäle angeordnet, die von den Kontaktflächen mit der jeweiligen Bodenplatte aus rauminnenseitigen Wandaussparungen aufsteigen und somit in einfachster Weise das Verlegen elektrischer Installationen ermöglichen.

[0022] Gemäß einer anderen äußerst wichtigen Weiterbildung sind zumindest in den Eckbereichen der Raumbausteine von deren Decke aus zugängige Transporthülsen mit Innengewinde in den Wänden verankert, in die in einfacher Weise Transportösen einschraubbar sind, die das Aufnehmen der Raumbausteine mittels geeigneter Hebwerkzeuge ermöglichen.

[0023] Desgleichen können zumindest in den Eckbereichen der Raumbausteine angrenzend an die jeweilige Bodenplatte Wandaussparungen vorgesehen sowie in den Wänden zu diesen Wandaussparungen hin offene Zentrierhülsen verankert sein und fluchtend zu jeder Zentrierhülse eine für die Aufnahme eines Höhenjustierbolzens bestimmte vertikale Ausnehmung sich durch die Bodenplatte hindurcherstrecken.

[0024] Zweckmäßigerweise kann in den Eckbereichen der Raumbausteine auch jeweils ein vertikal verlaufender Ankerstab in den Wänden eingebettet und mit den voneinander entfernten Enden der Ankerstäbe jeweils eine Transporthülse und eine Zentrierhülse fest verbunden sein.

[0025] Beim Erstellen mehrgeschossiger Bauwerke mit übereinander angeordneten Raumbausteinen sind jeweils in die Transporthülsen der unteren Raumbausteine Höhenjustierbolzen einschraubbar und diese Höhenjustierbolzen durchdringen nach dem Übereinanderstellen der Raumbausteine die Bodenplatte des oberen Raumbausteins in jeweils fluchtend mit der diesem Eckbereich zugeordneten Zentrierhülse. In Abhängigkeit von der Einschraubtiefe des jeweiligen Höhenjustierbolzens ist der jeweils obere Baumbaustein im Bereich einer Zentrierhülse auf den oberen Enden dieser Höhenjustierbolzen aufgenommen und durch mehr oder weniger tiefes Einschrauben der Höhenjustierbolzen in der Höhe justierbar.

[0026] Für mehrgeschossige Bauwerke bestimmte Raumbausteine können darüber hinaus mit sich von der Decke aus in die Wände vertikal hineinerstreckenden Ausnehmungen versehen sein, und damit fluchtend die Bodenplatten des jeweils oben liegenden Raumbausteins bis in den Bereich von Wandaussparungen reichende Ausnehmungen für die Aufnahme spezieller Verbindungsstäbe aufweisen. Diese Ausnehmungen können mit Vorteil fluchtend zu in den Wänden verlau-

fenden Kabelkanälen angeordnet sein, wobei die Ausnehmungen in den Bodenplatten bis zu unterseitigen Wandaussparungen der Kabelkanäle reichen.

[0027] Bei mehrgeschossigen Bauwerken mit übereinandergestellten Raumbausteinen sind in den sich von der Decke aus in die Wände des jeweils unteren Raumbausteins und durch die Bodenplatte des oberen Raumbausteins erstreckenden Ausnehmungen spezielle Verbindungsstäbe unter Ausbildung von Vergußspalten aufgenommen und durch Umgießen mit Vergußmasse fest mit den genannten Wänden und der Bodenplatte verbunden. Diese Verbindungsstäbe, die sich über die Trennfuge aufeinandergestellter Raumbausteine hinwegerstrecken, vermitteln eine präzise Positionierung der übereinanderstehenden Raumbausteine.

[0028] Anhand der beigefügten Zeichnungen sollen nachstehend verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Raumbausteine sowie deren bestimmungsgemäße Verwendung beim Erstellen von Bauwerken und so errichtete Bauwerke erläutert werden. In schematischen Ansichten zeigen:

Fig. 1 einen in Stahlbetonausführung als kubischer Hohlkörper mit Tür- und Fensteraussparungen ausgebildeten Raumbaustein in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 Grundrisse verschiedener Schalungsmaschinen zum Herstellen von Raumbausteinen unterschiedlicher Typen mit variierbaren Tür- und Fensteraussparungen und ebenfalls variierbaren Zwischenwänden,

Fig. 3 Grundrisse verschiedener Raumbausteintypen,

Fig. 4.1 bis 4.3 Grundrißansichten von Einraumwohnungen als Verwendungsbeispiele einiger Raumbausteintypen nach Fig. 3,

Fig. 5 einen Raumbaustein des Typs R6 in Fig. 3 mit einer allseitigen Wärmedämmung und vorgesetzten Fassadenelementen,

Fig. 6 einen Raumbaustein mit einer über ein Stirnende vorstehenden Balkonplatte und einer vorgesetzten Fassade mit Wärmedämmung am anderen Stirnende in einer seitlichen Ansicht,

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Decke

5

Fig. 8

10

Fig. 9

15

Fig. 10

20

Fig. 11

25

Fig. 12

30

35

Fig. 13

40

Fig. 14

45

Fig. 15

50

Fig. 16

Fig. 17

55

Fig. 18

des in Fig. 6 veranschaulichten Raumbausteins bei Weglassung der Balkonplatte und der am anderen Stirnende vorgesetzten Fassade,

im Ausschnitt aus Fig. 6 eine denkbare Deckenausbildung mit einer umlaufenden Aufkantung,

den Raumbaustein nach Fig. 6 in einer stirnseitigen Ansicht gemäß Pfeil IX in Fig. 6,

die Verankerung der dem Raumbaustein gemäß Fig. 6 vorgesetzten Fassade in einem der Schnittlinie X-X in Fig. 7 entsprechenden Vertikalschnitt,

in einem der Schnittlinie XI-XI in Fig. 10 entsprechenden Horizontalschnitt die Verankerung der dem Raumbaustein stirnseitig und an einer Längsseite vorgesetzten Fassade,

einen der Schnittlinie XII-XII in Fig. 6 entsprechenden Horizontalschnitt durch den in dieser Figur dargestellten Raumbaustein bei Weglassung der an einem Stirnende auskragenden Balkonplatte,

wie in Fig. 10 einen Horizontalschnitt durch den Raumbaustein gemäß Fig. 6, jedoch mit an beiden Stirnenden auskragenden Balkonplatten,

eine vergrößerte Ansicht des Ausschnittes gemäß Ziff. XIV aus Fig. 13,

eine Detailansicht gemäß Pfeil XV in Fig. 14,

eine Detailansicht gemäß Pfeil XVI in Fig. 14,

in einer der Schnittlinie XVII-XVII in Fig. 14 entsprechenden Ansicht die vertikale Verbindung übereinander angeordneter Raumbausteine,

ein unter Verwendung erfin-

- Fig. 19 dungsgemäßer Raumbausteine errichtetes zweigeschossiges Einfamilienhaus mit Giebeldach in einer Ansicht schräg von vorn,
- Fig. 20 das Einfamilienhaus gemäß Fig. 18 mit Flachdach in einer Ansicht schräg von hinten,
- Fig. 21 einen Erdgeschoßgrundriß des in den Fig. 18 und 19 gezeigten Einfamilienhauses,
- Fig. 22 den Obergeschoßgrundriß des in den Fig. 18 und 19 veranschaulichten Einfamilienhauses,
- Fig. 23 zwei für die Erstellung eines Reihenhauses bestimmte Raumbausteine unmittelbar vor dem Zusammenfügen in Grundrißansichten und
- den Grundriß einer Reihenanlage mit sechs nebeneinander angeordneten zweigeschossigen Reihenhäusern, deren Geschosse jeweils aus zwei stirnendig aneinandergefügt Raumbausteinen der in Fig. 22 veranschaulichten Typen aufgebaut sind.

[0029] Bei dem in Fig. 1 veranschaulichten Raumbaustein 10 handelt es sich um einen kubischen Baukörper in Stahlbetonausführung mit rechteckigem Grundriß, der aus einer einstückig gefertigten Bodenplatte 11 und einem ebenfalls einstückig hergestellten fünfseitig geschlossenen Hohlkörper 12 besteht. Der Hohlkörper 12 umfaßt je zwei Längswände 13, 13' und zwei Stirnwände 14, 14' sowie eine Decke 15 und ist in unten noch zu beschreibender Weise auf der Bodenplatte 11 aufgenommen sowie mit dieser fest verbunden. Ferner sind die beiden einander gegenüberliegenden Stirnwände 14, 14' mit Fensterausparungen 16 und in einer Stirnwand einer Türaussparung 17 vorgesehen.

[0030] Das erfindungsgemäße Raumbausteinssystem umfaßt mittels der in Fig. 2 in Grundrißansichten schematisch dargestellten Schalungsmaschinen herstellbare Raumbausteine der beispielhaft in Fig. 3 gezeigten Art, die jeweils aus einer Bodenplatte und einem darauf aufgenommenen und befestigten fünfseitig geschlossenen Hohlkörper bestehen. Diese Raumbausteine haben unterschiedliche, jedoch aufeinander abgestimmte Abmessungen sowie je zwei Seiten- und Stirnwände und eine Decke. In den Wänden können Fenster- und Türausnehmungen variabel angeordnet sowie den jeweiligen Verwendungszwecken entsprechend variabel anordbare Zwischenwände vorgesehen sein.

[0031] Fig. 2 zeigt eine Auswahl von fünf Schalungsmaschinen jeweils in Rechts- und Linksausführung, die mit S1 Rechts / S1 Links bis S5 Rechts / S5 Links bezeichnet sind, und eine mit S6 bezeichnete Schalungsmaschine. Diese Schalungsmaschinen dienen zum Herstellen der in Fig. 3 beispielhaft gezeigten Raumbaustein Typen R1R/R1L bis R5R/R5L und R6. Alle Raumbausteine haben gleiche Höhe und die Typen R1 bis R4 und R6 haben gleiche Längenerstreckung, hingegen die Type R5 die halbe Länge der anderen Typen. Die Rechts- Linksausführungen des jeweiligen Typs haben gleiche Breite, ebenso die Typen R3, R4 und R5. Die Breiten der Raumbausteine wachsen vom Typ R1 über R2 und R3 jeweils um vorbestimmte Abmessungssprünge bis zum Typ R6. Die Fenster- und Türaussparungen in den Wänden der Raumbausteine sind variabel und dem jeweiligen Verwendungszweck durch entsprechende Einstellung der Schalungselemente der Schalungsmaschinen wählbar anzuordnen.

[0032] Bei den Raumbausteinen der Typen R1 und R2 sind die Bodenplatten und die mit fünfseitigen Wänden versehenen Hohlkörper jeweils einstückig ausgebildet. Angesichts der größeren Breite der Raumbaustein Typen R3 bis R5 können diese zweiteilig ausgebildet sein, also jeweils aus einer in Längsrichtung geteilten und nachträglich zusammengefügt Bodenplatte und ebenfalls zwei in Längsrichtung geteilt hergestellten und nachträglich zusammengefügt Hohlkörpern bestehen. Angesichts seiner größeren Breite ist der Raumbaustein Typ R6 grundsätzlich längsgeteilt. Bei dem Typ R6 kann es sich auch um die Zusammensetzung der Typen R1R und R1L mit jeweils einer weggelassenen Längswand handeln. Allen Raumbaustein Typen gemeinsam ist, daß Tür- und Fensteröffnungen den jeweiligen Verwendungszwecken entsprechend variabel angeordnet und auch variable Zwischenwände mit Türausnehmungen vorgesehen sein können.

[0033] Die in den Figuren 4.1 bis 4.3 veranschaulichten Einraumwohnungen, die unter Verwendung verschiedener Raumbaustein Typen gemäß Fig. 2 aufgebaut und jeweils mit Sanitäreinrichtungen und einer Küchenzeile ausgestattet sind, zeigen in anschaulicher Weise die Variationsfähigkeit des erfindungsgemäßen Raumbaustein Systems.

[0034] So basiert die in Fig. 4.1 gezeigte Einraumwohnung auf dem Typ R1R mit gegenüber Fig. 3 veränderten Zwischenwänden und ebenfalls variierten Tür- und Fensterausparungen. Der Einraumwohnung nach Fig. 4.2 liegt der Raumbaustein Typ R2R mit ebenfalls gegenüber Fig. 3 veränderten Zwischenwänden und gleichfalls abgewandelten Tür- und Fensterausparungen zugrunde. Bei der Einraumwohnung nach Fig. 4.3 hingegen ist der Raumbaustein Typ R3R eingesetzt, der im Unterschied zu Fig. 3 Zwischenwände und abgewandelte Tür- und Fensterausparungen aufweist.

[0035] Bei der in Fig. 5 ohne Inneneinrichtung im Grundriß gezeigten Einraumwohnung handelt es sich um den hinsichtlich der eingezogenen Trennwände 18

mit Türaussparungen 19 leicht variierten Raumbaustein des Typs R6 nach Fig. 3, der außenseitig mit einer wärmedämmschicht 20 und einer vorgesetzten Fassadenelementen 22, 22' aus witterungsbeständigem Material, wie Betonplatten, versehen ist. Mit dieser Ansicht korrespondiert die Seitenansicht gemäß Fig. 6, die allerdings einen mit einer stirnseitig von der Bodenplatte 11 vorstehenden Balkonplatte 24 ausgerüsteten Raumbaustein zeigt. Die Decke 15 ist mit einer randseitig umlaufend über die Deckenebene vorstehenden Aufkantung 25 versehen.

[0036] Kennzeichnend für das erfindungsgemäße System ist, daß die Raumbausteine mit allen Anschlußmitteln zum Verbinden der Bodenplatten mit den fünfseitigen Hohlkörpern sowie zum Verankern der äußeren Fassadenelemente und zum Verbinden benachbarter oder übereinander angeordneter Raumbausteine beim Erstellen ein- oder mehrgeschossiger Bauwerke versehen sind, desgleichen aber auch mit Aussparungen zum Herstellen der erforderlichen Verbindungen und mit allen Kanälen für die Aufnahme von Installationsleitungen.

[0037] So sind in den Fig. 6 und 9 in den Wänden jeweils von der Bodenplatte 11 vertikal aufwärts verlaufende und etwa über Dreiviertel der Raumhöhe reichende Kabelkanäle 26 mit unterseitigen Wandausnehmungen 27 sowie unten noch näher zu erläuternde Mittel 28 zum festen Verbinden der Wände des Hohlkörpers mit der Bodenplatte angedeutet. In der Deckenansicht gemäß Fig. 7 sind in der Decke in Längs- und Querrichtung verlaufende Hauptverbindungsstäbe 30, 30' angedeutet, die im Bereich von randseitigen Aussparungen 31, 31' enden und in ebenfalls unten noch zu beschreibender Weise die feste Verbindung benachbarter Raumbausteine sowie in Verbindung mit von der Bodenplatte 11 vorstehenden Tragkonsolen 32 das Verankern der äußeren Fassadenelemente ermöglichen.

[0038] Die Verankerung vorgesetzter Fassadenelemente 22, 22' im Deckenbereich zeigen insbesondere die Figuren 10 und 11. Die in die Decke höhenmäßig versetzt eingegossenen Längs- und Querstäbe 30, 30', die in Fig. 7 schematisch angedeutet sind, stehen in randseitige Aussparungen 31, 31' der Decke 15 vor. Es handelt sich dabei um Stäbe mit einer Gewindeprofilierung zumindest im Bereich der in die randseitigen Deckenaussparungen 31, 31' vorstehenden Enden, auf die mit Muttern ausgerüstete Ösen 34 aufgeschraubt sind. In diese Ösen sind mit Spannmuttern 35 versehene und ihrerseits mit in die vorgesetzten Fassadenelemente 22, 22' eingebetteten Ankern 36 verbundene Zugverankerungen 37 eingehängt und mittels der Spannmuttern so angezogen, daß unter Zwischenlage einer außenseitig auf den Wandungen des Raumbausteins aufgetragenen Wärmedämmschicht 20 ein zweischaliger Wandaufbau entsteht.

[0039] Bei den in den Fig. 10 und 11 gezeigten Verankerungen handelt es sich um Halteanker. Die Aufnahme der Traglasten erfolgt mittels von der jeweiligen Bo-

denplatte 11 vorstehender Tragkonsolen 32. Dies zeigt Fig. 17. Etwaige Spalte zwischen den stirn- und längswandseitigen Wärmedämmungen 20 und Fassadenelementen 22, 22' sind, wie Fig. 11 zeigt, in einfacher Weise mit Dämmstoff ausfüllbar und mittels Fugendichtungen verschließbar.

[0040] In gleicher Weise wie die Verankerung vorgesetzter Fassadenelemente mittels Zuganker erfolgt die feste Verbindung in einer Geschoßebene benachbart angeordneter Raumbausteine oder auch der Anschluß vorstehender Balkonplatten 24, 24' im Bereich der Bodenplatten 11. Dafür sind, wie die Fig. 12 und 13 zeigen, auch die Bodenplatten 11 mit in randseitige Verbindungsaussparungen 39, 39' vorstehenden Längs- und Querstäben 40, 40' ausgerüstet, die ebenfalls über mit Spannschlössern versehene Zuganker miteinander bzw. mit entsprechenden Verankerungen der Balkonplatten verbindbar sind. Insoweit sind die Balkonplatten ebenfalls mit Installationsdurchbrüchen 41 versehen, was die Fig. 13 und 14 zeigen. Analog zu der in den Fig. 10 und 11 veranschaulichten Verankerung der Fassadenelemente ist in Fig. 17 eine Fassadenverankerung mittels Zuganker im Bereich der Bodenplatte 11 dargestellt. Dabei stehen die Fassadenelemente mit aus ihrer Ebene vorstehenden Konsolen 42 auf stirnseitig von der Bodenplatte 11 vorstehenden Tragkonsolen 32 auf.

[0041] Ferner zeigen die Fig. 12 und 13, daß die Bodenplatten 11 mit in Plattenlängsrichtung verlaufenden Installationskanälen 44 versehen sind, die sich innenseitig von den Längswänden 13, 13' des mit der Bodenplatte 11 verbundenen Hohlkörpers und etwa in der Mitte der Bodenplatte erstrecken. Diese Installationskanäle 43 sind zum Innenraum des Raumbausteins offen, aber mit Abdeckungen 44 versehen, und haben in Richtung ihrer Längserstreckungen voneinander beabstandete sowie die Bodenplatte nach unten durchdringende Aussparungen 45. Stirnend münden die Installationskanäle in Durchgängen 46 aus, was in Fig. 16 veranschaulicht ist.

[0042] Insbesondere aus Fig. 17 ist auch die feste Verbindung der jeweils getrennt gefertigten Bodenplatten 11 mit den Wänden 13, 13', 14, 14' der Hohlkörper mittels spezieller Verbindungsstäbe 48 ersichtlich. Diese Verbindungsstäbe 48 sind in vertikal verlaufenden und jeweils über eine Zugriffsöffnung 49 von außen zugänglichen Ausnehmungen 50 der Hohlkörperwände aufgenommen und werden beim Aufsetzen eines Hohlkörpers auf eine Bodenplatte 11 in der in Fig. 17 strichpunktiert angedeuteten Lage gehalten, nach dem Aufsetzen der genannten Wände auf ein vorbereitetes Klebbett 51 der Bodenplatte jedoch in dann mit der jeweiligen Ausnehmung 50 in den Wänden fluchtende Ausnehmungen 52 der Bodenplatte so abgesenkt, daß ein Teil eines jeden Verbindungsstabes noch in die vertikale Ausnehmung der zugehörigen Hohlkörperwand hineinragt. Eine feste Verbindung wird dann durch Ausfüllen der die Verbindungsstäbe umgebenden Vergußspalte 53 mit Vergußmasse hergestellt.

[0043] Ferner zeigt Fig. 6, daß die Bodenplatten 11 mit quer zu ihrer Längserstreckung verlaufenden Kanälen 21 versehen ist, welche die unterseitigen Rippen der jeweiligen Bodenplatte durchbrechen und beispielsweise den Zugang zu in oder unter der Bodenplatte verlegten Versorgungsleitungen ermöglichen. Dieser Maßnahme kommt insbesondere bei mehrgeschossigen Bauwerken Bedeutung zu.

[0044] Die erfindungsgemäßen Raumbausteine ermöglichen nicht nur den Aufbau eingeschossiger, sondern auch mehrgeschossiger Bauwerke, wobei jeweils auf der Decke 15 eines einem unteren Geschosß zugeordneten Raumbausteins 10 ein zum nächstfolgenden Geschosß gehörender Raumbaustein 10 aufgenommen ist. Die feste Verbindung vermitteln wiederum spezielle Verbindungsstäbe 55, die in vertikalen Ausnehmungen 56, 57 aufgenommen sind, welche sich fluchtend zu den Kabelkanälen 26 in den Hohlkörperwänden durch die jeweilige Bodenplatte 11 hindurch und von der Oberseite eines untergeschossigen Raumbausteins in dessen seitliche Wandungen hinein erstrecken. Die diese Stäbe umgebende Vergußspalte 58 sind wiederum mit Vergußmasse ausgegossen und dadurch die übereinanderstehenden Raumbausteine fest miteinander verbunden.

[0045] Schließlich sind zumindest in den Eckbereichen der Hohlkörperwänden Ankerstäbe 60 mit einer von der Decke des jeweiligen Raumbausteins aus zugänglichen Transporthülse 61 mit Innengewinde eingegossen. Für den Transport der Raumbausteine werden in diese mit dem jeweiligen Ankerstab 60 fest verschweißten Transporthülsen Ösen eingeschraubt, die das Anhängen der Raumbausteine an geeignete Hebezeuge ermöglichen.

[0046] Wie Fig. 17 ebenfalls zeigt, enden die zumindest in den Eckbereichen der Raumbausteine in deren Hohlkörperwänden eingebetteten Ankerstäbe 60 unterseitig in Wandaussparungen 62 und sind jeweils mit einer zu der Wandaussparung hin offenen Zentrierhülse 63 ausgerüstet. Fluchtend zu dem jeweiligen Ankerstab 60 erstrecken sich vertikale Ausnehmungen 64 durch die Bodenplatte 11 hindurch, in denen vor dem Aufsetzen des jeweils einem oberen Geschosß zugeordneten Raumbausteins in die Transporthülsen 61 des unterseitigen Raumbausteins eingeschraubte Höhenjustierbolzen 65 unter Ausbildung von Vergußspalten 66 aufgenommen sind. Diese Höhenjustierbolzen ermöglichen vor dem festen Verbinden übereinanderstehender Raumbausteine durch Vergießen der die speziellen Verbindungsstäbe 55 umgebenden Vergußspalte 58 mit Vergußmasse eine Höhenjustierung in der Weise, daß die mit ihren oberen Enden in die Wandaussparungen 62 vorstehenden Höhenjustierbolzen 65 durch mehr oder weniger Einschrauben in die den Bolzen aufnehmende Transporthülse 61 des unteren Raumbausteins in die zu den genannten Wandaussparungen offenen Zentrierhülsen 63 eingreifen und innerhalb vorbestimmter Grenzen eine Höhenjustierung des jeweils oberen

Raumbausteins ermöglicht, indem die unterseitigen Enden der Ankerstäbe des oberen Raumbausteins dann auf den Höhenjustierbolzen 65 aufstehen. Nach der präzisen Höhenjustierung werden dann die die Höhenjustierbolzen 65 umgebenden Vergußspalte 66 und die Vergußspalte 58 der Verbindungsstäbe 55 in der oben bereits erläuterten Weise mit Vergußmasse ausgegossen. Nach dem Vergießen und Aushärten der Vergußmasse ist eine feste Verbindung übereinanderstehender Raumbausteine gewährleistet.

[0047] In den Fig. 18 und 19 sind mittels erfindungsgemäßer Raumbausteine aufgebaute zweigeschossige Einfamilienhäuser mit Giebeldach und Flachdach veranschaulicht. Die Grundrißansichten nach den Fig. 20 und 21 zeigen den Aufbau der beiden Geschosse aus erfindungsgemäßen Raumbausteinen und deren sinnvolle Inneneinrichtung. Das Erdgeschosß dieser Häuser besteht aus zwei längsseitig aneinander angefügten Raumbausteinen der Typen R3R und R3L. Das Obergeschosß hingegen ist aus gleichfalls zwei mit ihren Längsseiten aneinandergefügt Raumbausteinen der Typen R4R und R3L aufgebaut. Analog zu Fig. 5 sind die Einfamilienhäuser außenseitig mit Wärmedämmschichten und äußeren Fassadenelementen ausgerüstet.

[0048] Fig. 22 veranschaulicht den Aufbau eines Reihenhauses aus stirnendig aneinanderfügbaren Raumbausteinen der Typen R3L und R5L in einer Sprengansicht, also vor dem Zusammenfügen der Raumbausteine. Durch Zusammenschieben der beiden genannten Raumbausteine mit ihren einander zugewandten stirnseitigen Wänden und deren festes Verbinden sind Reihenhäuseranlagen der in Fig. 23 veranschaulichten Art aufbaubar, wobei jeweils in beliebiger Anzahl derartige Reihenhäuser nebeneinander angeordnet werden können. Abweichend von der Reihenhäuseranlage gemäß Fig. 23 können die einzelnen Reihenhäuser der Anlage auch versetzt zueinander angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Raumbausteinssystem für das Errichten von Bauwerken, das raumbildende und auch statische Funktionen erfüllende Raumbausteine jeweils gleicher Höhe aus Stahlbeton oder dergleichen umfaßt, bei denen es sich um im Grundriß rechteckige Raumzellen mit wenigstens drei seitlichen Wänden und jeweils einer randseitige Aussparung aufweisenden Bodenplatte und Decke handelt und in die Bodenplatte und Decke Längs- und Querstäbe eingegossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenräume der Raumbausteine (10) durch der jeweiligen Zweckbestimmung entsprechend wählbar angeordnete und gegebenenfalls von Türaussparungen (19) durchbrochene Zwischenwände (18) unterteilt, und letztere in einem Guß mit der Decke (15) und den übrigen Wänden (13, 13', 14,

- 14') hergestellt sind, daß wenigstens eine Wand eines jeden Raumbausteins (13, 13'; 14, 14') zumindest eine Türaussparung (17) und diese Wand und/oder wenigstens eine andere Wand zumindest eine Fensteraussparung (16) aufweist, daß die Tür- und Fensteraussparungen (16, 17) nach Lage und Größe in Abhängigkeit von der Zweckbestimmung des jeweiligen Raumbausteins (10) wählbar angeordnet sind, daß in die in die Bodenplatte (11) und in die Decke (15) eingegossene Längs- und Querstäbe (30, 30' und 40, 40') mit ihren Enden in die randseitigen Aussparungen (31, 31' bzw. 39, 39') vorstehen und daß zum Verbinden jeweils benachbarter Raumbausteine (10) miteinander und/oder zum Verankern vorgesetzter Fassadenelemente (22, 22') und/oder zum Anschließen vorstehender Balkonplatten (24, 24') mit den in die randseitigen Aussparungen (31, 31' bzw. 39, 39') der Bodenplatte (11) und Decke (15) vorstehenden Enden der Längs- und Querstäbe (30, 30' und 40, 40') Zuganker (37) verbindbar sind.
2. Raumbaustainsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Decken (15) der Raumbausteine (10) mit randseitig umlaufend über die Deckenebene vorstehenden Aufkantungen (25) versehen sind.
 3. Raumbaustainsystem, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatten (11) der Raumbausteine (10) kassettenartig mit unterseitig vorstehenden Rippen ausgebildet sind.
 4. Raumbaustainsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Raumbaustaintypen gleiche Längen, jedoch unterschiedliche Breiten aufweisen und daß wenigstens ein weiterer Raumbaustaintyp eine abweichende Länge, jedoch die gleiche Breite wie eine der erstgenannten Typen besitzt.
 5. Raumbaustainsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatten (11) mit randseitig vorstehenden Tragkonsolen (32) für die Lastaufnahme etwa außenwandig vorgesetzter Fassadenelemente (22, 22') versehen sind.
 6. Raumbaustainsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Raumbausteine (10) jeweils aus wenigstens einer vorgefertigten Bodenplatte (11) und wenigstens einem ebenfalls vorgefertigten, die Decke (15) und Wände (13, 13'; 14, 14') aufweisenden sowie mit der Bodenplatte (11) verbundenen Hohlkörper (12) bestehen.
 7. Raumbaustainsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Raumbausteinen großer Breitenerstreckung die Bodenplatte (11) und der Hohlkörper 1(12) jeweils aus zwei vorgefertigten und in einer in Längsrichtung der Raumbausteine verlaufenden Teilungsfuge zusammengefügt sind.
 8. Raumbaustainsystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatten (11) und die mit diesen verbundenen Hohlkörper (12) mit sich von den Kontaktflächen aus in die Bodenplatten (11) und Hohlkörperwände (13, 13'; 14, 14') miteinander fluchtend hineinerstreckenden Ausnehmungen (50, 52) versehen und in letzteren sich über die Kontaktflächen hinwegerstreckende Verbindungsstäbe (48) unter Ausbildung von mit Vergußmasse ausgegossenen Vergußspalten (53) aufgenommen sind.
 9. Raumbaustainsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörperwände (13, 13'; 14, 14') im Bereich der vertikal in diesen verlaufenden Ausnehmungen (50) für die Verbindungsstäbe (48) mit jeweils einer Zugriffsöffnung (49) versehen und letztere in einem Abstand von den Kontaktflächen zwischen den Bodenplatten (11) und den Hohlkörperwänden (13, 13'; 14, 14') angeordnet sind, der etwa dem Maß entspricht, um das die Verbindungsstäbe (48) nach dem Umgießen mit Vergußmasse in die Hohlkörperwände (13, 13'; 14, 14') hineinragen, daß die Ausnehmungen (50) sich auf der zur Hohlkörperdecke (15) hinweisenden Seite jeweils um ein Maß wenigstens gleich der Länge der Verbindungsstäbe (48) über die Zugriffsöffnungen (49) forterstrecken und daß bis zum Aufsetzen der Hohlkörperwände (13, 13'; 14, 14') auf die Bodenplatten (11) die Verbindungsstäbe (48) in den jeweils zur Hohlkörperdecke (15) hinweisenden Abschnitten der genannten Ausnehmungen (50) aufgenommen und gehalten werden können.
 10. Raumbaustainsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatten (11) mit den Hohlkörperwänden (13, 13'; 14, 14') mittels Klebefugen (51) verbunden sind.
 11. Raumbaustainsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Raumbausteine mit jeweils in der Bodenplatte (11) und in den Hohlkörperwänden (13, 13'; 14, 14') verlaufenden Kanälen (26, 43) für Installationen, Elektroleitungen und dergleichen ausgerüstet sind.
 12. Raumbaustainsystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der Bodenplatte parallel zu den Hohlkörperwänden (13, 13') zumindest abschnittsweise zum Innenraum offene und mittels

Abdeckungen (44) ver-schließbare Installationskanäle (43) entlang erstrecken.

13. Raumbausteinssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatten (11) im Bereich der Installationskanäle (43) mit stirnseitigen Durchbrüchen (46) versehen sind. 5
14. Raumbausteinssystem nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich vom Grund der Installationskanäle (43) in deren Längsrichtung beabstandet voneinander angeordnete Durchbrechungen (45) durch die Bodenplatte (11) hindurcherstrecken. 10
15. Raumbausteinssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hohlkörperwänden (13, 13'; 14, 14') beabstandet voneinander verlaufende Kabelkanäle (26) angeordnet sind, die von den Kontaktflächen zwischen den Hohlkörperwänden (13, 13'; 14, 14') und der Bodenplatte (11) aus rauminnenseitigen Wandaussparungen (27) aufsteigen. 15 20
16. Raumbausteinssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in den Eckbereichen der Raumbausteine (10) von deren Decke aus zugängliche Transporthülsen (61) mit Innengewinde in den Wänden (13, 13'; 14, 14') verankert sind. 25 30
17. Raumbausteinssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in den Eckbereichen der Raumbausteine (10) angrenzend an die jeweilige Bodenplatte (11) Wandaussparungen (62) vorgesehen sowie in den Wänden (13, 13'; 14, 14') zu diesen Wandaussparungen (62) hin offene Zentrierhülsen (63) verankert sind und daß sich fluchtend zu jeder Zentrierhülse (63) eine für die Aufnahme eines Höhenjustierbolzens (65), der sich im Einbauzustand auf einem Fundament oder einem Raumbaustein (10) einer unteren Etage abstützt, bestimmte vertikale Ausnehmung (64) durch die Bodenplatte (11) hindurcherstreckt. 35 40 45
18. Raumbausteinssystem nach Ansprüchen 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß in den Eckbereichen der Raumbausteine (10) jeweils ein Ankerstab (60) in den Wänden (13, 13', 14, 14') eingebettet ist und daß mit den voneinander entfernten Enden der Ankerstäbe (60) jeweils eine Transporthülse (61) und eine Zentrierhülse (62) fest verbunden sind. 50
19. Raumbausteinssystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß beim Erstellen mehrgeschossiger Bauwerke mit übereinander angeordneten Raumbausteinen (10) jeweils in die Transporthülsen (61) der unteren Raumbausteine (65) Höhen-

justierbolzen einschraubbar sind, die nach dem Übereinanderstellen der Raumbausteine (10) die Bodenplatte (11) des oberen Raumbausteins in den Ausnehmungen (64), die im jeweiligen Eckbereich fluchtend mit der diesem Eckbereich zugeordneten Zentrierhülse angeordnet sind, durchdringen sowie durch mehr oder weniger tiefes Einschrauben in die aufnehmende Transporthülse (61) des unteren Raumbausteins eine Höhenjustierung des oberen Raumbausteins ermöglichen.

20. Raumbausteinssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß Raumbausteine (10) für mehrgeschossige Bauwerke mit sich von der Decke (15) aus in die Wände vertikal hinein erstreckenden Ausnehmungen (57) versehen sind und damit fluchtend die Bodenplatten (11) des jeweils oberliegenden Bausteins bis in den Bereich von rauminnenseitigen Wandaussparungen (27) reichende Ausnehmungen (56) für die Aufnahme spezieller Verbindungsstäbe (55) aufweisen.
21. Raumbausteinssystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (56, 57) für die Aufnahme der Verbindungsstäbe (58) fluchtend zu den in den Wänden verlaufenden Kabelkanälen (26) angeordnet sind und daß die Ausnehmungen (57) in den Bodenplatten bis zu unterseitigen Wandaussparungen (27) der Kabelkanäle (26) reichen.
22. Raumbausteinssystem nach einem der Ansprüche 19 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehrgeschossigen Bauwerken mit übereinandergestellten Raumbausteinen (10) in den sich von der Decke (15) aus in die Wände (13, 13'; 14, 14') des jeweils unteren Raumbausteins (10) und durch die Bodenplatte (11) des oberen Raumbausteins erstreckenden Ausnehmungen (56, 57) die Trennfuge zwischen den übereinanderstehenden Raumbausteinen überbrückende Verbindungsstäbe (55) unter Ausbildung von Vergußspalten (58) aufgenommen sowie die Raumbausteine durch Umgießen der Verbindungsstäbe mit Vergußmasse fest miteinander verbunden sind.

Claims

1. Room module system for the erection of buildings, which comprises room modules, which are each of the same height and of reinforced concrete or the like, forming rooms and fulfilling static functions, the room modules being, in plan, rectangular room cells with at least three side walls and a floor plate and a ceiling each having a recess at the edge and longitudinal and transverse rods being cast in place in the floor plate and ceiling, characterised in that the

- interior spaces of the room modules (10) are subdivided by partition walls (18) selectably arranged in correspondence with the respective intended purpose and optionally interrupted by door cut-outs (19), the partition walls being produced in one casting with the ceiling (15) and the remaining walls (13, 13'; 14, 14'), that at least one wall of each room module (13, 13'; 14, 14') has at least one door cut-out (17) and this wall and/or at least one other wall has at least one window cut-out (16), that the door and window cut-outs (16, 17) are selectably arranged with respect to position and size in dependence on the intended purpose of the respective room module (10), that the longitudinal and transverse rods (30, 30' and 40, 40') cast in place in the floor plate (11) and the ceiling (15) project by their ends into the edge recesses (31, 31' or 39, 39') and that for the connecting together of respectively adjacent room modules (10) and/or for anchoring facade elements (22, 22') placed in front and/or for attaching protruding balcony plates (24, 24') tie rods (37) are connectible with the ends of the longitudinal and transverse rods (30, 30' and 40, 40') projecting in the edge recesses (31, 31' or 39, 39') of the floor plate (11) and ceiling (15).
2. Room module system according to claim 1, characterised in that the ceilings (15) of the room modules (10) are provided with edge flanges (25) encircling the edge and protruding above the plane of the ceiling.
 3. Room module system according to claim 1 or 2, characterised in that the floor plates (11) of the room modules (10) are formed in modular manner with ribs protruding at the underside.
 4. Room module system according to one of claims 1 to 3, characterised in that at least two room module types have the same lengths, but different widths, and that at least one further room module type has a different length, but the same width, as one of the first-mentioned types.
 5. Room module system according to one of claims 1 to 4, characterised in that the floor plates (11) are provided with support brackets (32), which protrude at the edge, for accepting the load of possible facade elements (22, 22') placed on the front of outside walls.
 6. Room module system according to one of claims 1 to 5, characterised in that the room modules (10) each consist of at least one prefabricated floor plate (11) and at least one similarly prefabricated hollow body (12) having the ceiling (15) and the walls (13, 13'; 14, 14') as well as connected with the floor plate (11).
 7. Room module system according to claim 5, characterised in that in the case of room modules of larger widths extent the floor plate (11) and the hollow body (12) each consist of two prefabricated parts joined together at a dividing joint extending in longitudinal direction of the room module.
 8. Room module system according to claim 7, characterised in that the floor plates (11) and the hollow bodies (12) connected therewith are provided with recesses (50, 52) extending in mutual alignment from the contact surfaces out into the floor plates (11) and hollow body walls (13, 13'; 14, 14'), and connecting rods (48) extend in the recesses away beyond the contact surfaces whilst forming grouting gaps (53) filled with a casting mass.
 9. Room module system according to claim 8, characterised in that the hollow body walls (13, 13'; 14, 14') are each provided in the region of the recesses (50), which extend vertically therein, for the connecting rods (48) with a respective access opening (49) and the latter are arranged at a spacing from the contact surfaces between the floor plates (11) and the hollow body walls (13, 13'; 14, 14'), which spacing approximately corresponds to the dimension by which the connecting rods (48) project into the hollow body walls (13, 13'; 14, 14') after casting around with a casting mass, that the recesses (50) each continue on the side, which faces the hollow body ceiling (15), beyond the access openings (49) by an amount at least equal to the length of the connecting rods (48) and that until placing of the hollow body walls (13, 13'; 14, 14') on the floor plates (11) the connecting rods (48) can be received and retained in the sections of the said recesses (50) respectively facing the hollow body ceiling (15).
 10. Room module system according to one of claims 7 to 9, characterised in that the floor plates (11) are connected with the hollow body walls (13, 13'; 14, 14') by means of glue joints (51).
 11. Room module system according to one of claims 1 to 10, characterised in that the room modules are furnished with channels (26, 43), which extend in each of the floor plates (11) and the hollow body walls (13, 13'; 14, 14'), for installations, electrical leads and the like.
 12. Room module system according to claim 11, characterised in that installation channels (43) which are open relative to the interior at least in sections and are closable by means of covers (44), extend along in the floor plate parallel to the hollow body walls (13, 13').
 13. Room module system according to claim 12, char-

acterised in that the floor plates (11) are provided in the region of the installation channels (43) with passages (46) at the end faces.

14. Room module system according to claim 12 or 13, characterised in that passages (45), which are arranged at mutual spacings on the base of installation channels (43) in the longitudinal direction thereof, extend through the floor plate (11).
15. Room module system according to claim 11, characterised in that cable channels (26) are arranged to extend at mutual spacings in the hollow body walls (13, 13'; 14, 14') and rise up from the contact surfaces between the hollow body walls (13, 13'; 14, 14') and the floor plate (11) out of wall cut-outs (27) at the side of the room interior.
16. Room module system according to one of claims 1 to 15, characterised in that transport sleeves (61) with interior threads are anchored in the walls (13, 13'; 14, 14') at least in the corner regions of the room modules (10) to be accessible from the ceiling thereof.
17. Room module system according to one of claims 1 to 15, characterised in that wall cut-outs (62) are provided at least in the corner regions of the room modules (10) adjoining the respective floor plate (11) as well as centring sleeves (63) open towards these wall cut-outs (62) are anchored in the walls (13, 13'; 14, 14') and that a vertical recess (64) aligned with each centring sleeve (63) and intended for the reception of a height-adjusting bolt (65), which in the installed state is supported on a foundation or a room module (10) of a lower storey, extends through the floor plate (11).
18. Room module system according to claim 16 or 17, characterised in that a respective anchoring rod (60) is embedded in the walls (13, 13', 14, 14') in the corner regions of the room modules (10) and that a transport sleeve (61) and a centring sleeve (62) are firmly connected with the mutually remote ends of the anchoring rods (60).
19. Room module system according to claim 18, characterised in that on erection of multi-storey buildings with room modules (10) arranged one above the other, respective height-adjusting bolts are threadable into the transport sleeves (61) of the lower room modules (65) and after placing of the room modules (10) one on the other penetrate the floor plate (11) of the upper room module in the recesses (64), which are arranged in the respective corner region in alignment with the centring sleeve associated with this corner region, as well as enable an adjustment in height of the upper room module by

a greater or lesser extent of screwing into the receiving transport sleeve (61) of the lower room module.

20. Room module system according to one of claims 15 to 19, characterised in that room modules (10) for multi-storey buildings are provided with recesses (57) vertically extending from the ceiling (15) into the walls and the floor plates (11) of the modules respectively lying above have recesses (56), which are in alignment with the recesses (57) and reach up to the region of wall cut-outs (27) at the side of the room interior, for the reception of special connecting rods (55).
21. Room module system according to claim 20, characterised in that the recesses (56, 57) for the reception of the connecting rods (58) are arranged in alignment with the cable channels (26) extending in the walls and that the recesses (57) in the floor plates reach to underside wall cut-outs (27) of the cable channels (26).
22. Room module system according to one of claims 19 to 20, characterised in that in the case of multi-storey buildings with room modules (10) placed one above the other, connecting rods (55) are received in the recesses (56, 57), which extend from the ceiling (15) out in the walls (13, 13'; 14, 14') of the respective lower room module (10) and through the floor plate (11) of the upper room module, and bridge over the separating joint between the room modules standing one above the other whilst forming grouting gaps (58) and the room modules are fixedly connected together by casting around the connecting rods with a casting mass.

Revendications

1. Système de blocs de volume pour l'édification de bâtiments, qui comprend des blocs de volume formant des pièces et ayant également des fonctions statiques, respectivement de même hauteur, en béton armé ou analogue, où il s'agit de cellules de pièce rectangulaires en plan avec au moins trois parois latérales et respectivement une plaque de plancher présentant un évidement côté bord et un plafond et où des tiges longitudinales et transversales sont coulées dans la plaque de plancher et le plafond, caractérisé en ce que les espaces intérieurs des blocs de volume (10) sont subdivisés, selon l'usage respectif prévu, par des parois intermédiaires (18) disposées sélectivement et traversées le cas échéant par des évidements de porte (19), et celles-ci sont réalisées en une coulée avec le plafond (15) et les autres parois (13, 13'; 14, 14'), en ce qu'au moins une paroi de

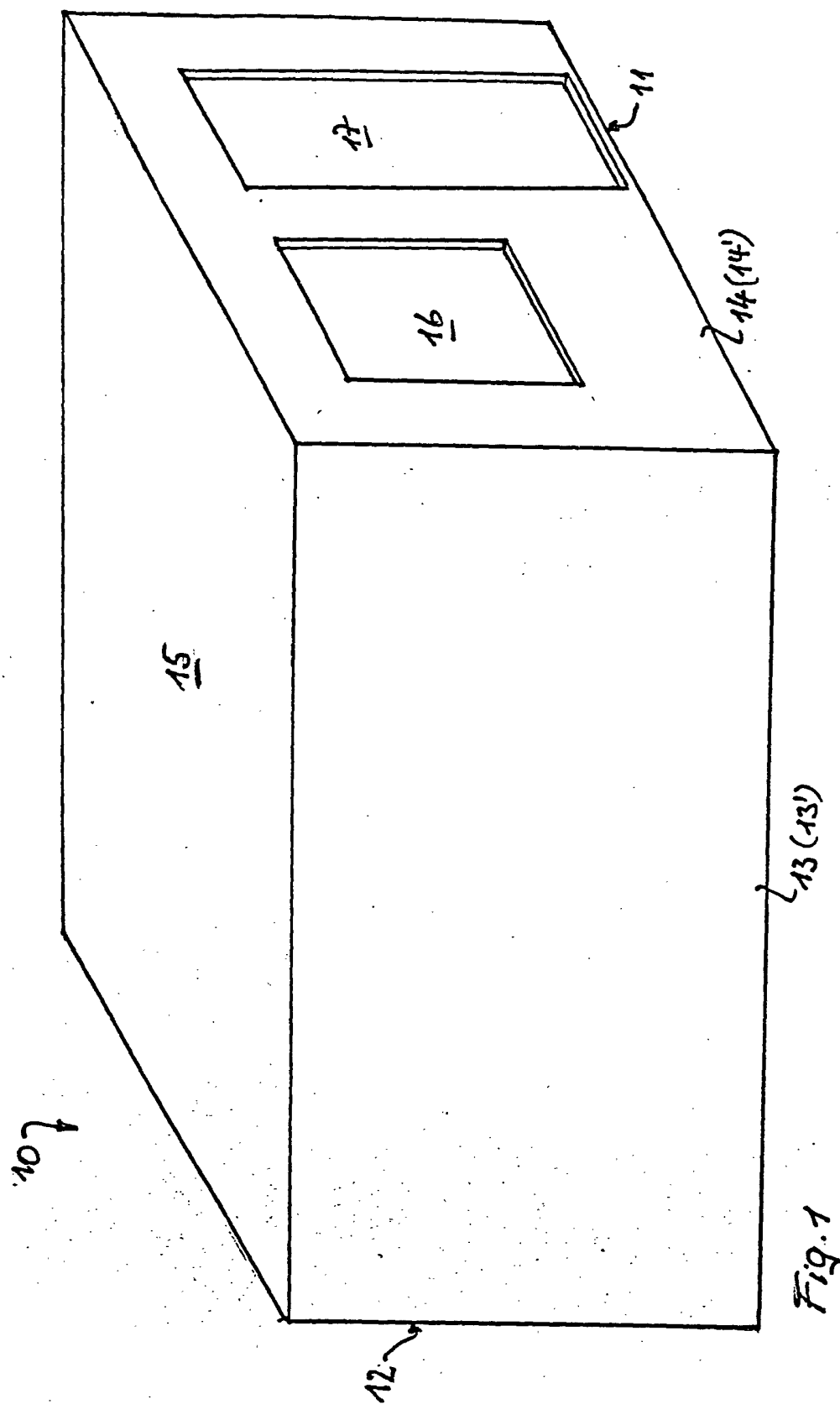
- chaque bloc (13, 13' ; 14, 14') présente au moins un évidement de porte (17) et cette paroi et/ou au moins une autre paroi au moins un évidement de fenêtre (16), en ce que les évidements de porte et de fenêtre (16, 17) sont disposés sélectivement selon la position et la grandeur en fonction de l'usage prévu du bloc de volume respectif (10), en ce que les tiges longitudinales et transversales (30, 30' et 40, 40') coulées dans la plaque de plancher (11) et dans le plafond (15) font saillie avec leurs extrémités dans les évidements côté bord (31, 31' respectivement 39, 39'), et en ce que pour relier des blocs respectivement avoisinants (10) les uns aux autres et/ou pour ancrer des éléments de façade (22, 22') placés devant et/ou pour raccorder des plaques de balcon saillantes (24, 24'), des tirants d'ancrage (37) peuvent être reliés aux extrémités des tiges longitudinales et transversales (30, 30' et 40, 40') faisant saillie dans les évidements côté bord (31, 31' respectivement 39, 39') de la plaque de plancher (11) et du plafond (15).
2. Système de blocs de volume selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plafonds (15) des blocs de volume (10) sont pourvus de chants (25) s'étendant côté bord, faisant saillie sur le plan de plafond.
 3. Système de blocs de volume selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les plaques de plancher (11) des blocs de volume (10) sont réalisées à la manière de cassettes avec des nervures dépassant au côté inférieur.
 4. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins deux types de blocs de volume ont les mêmes longueurs, cependant des largeurs différentes, et en ce qu'au moins un autre type de bloc de volume présente une longueur différente, cependant la même largeur que l'un des types indiqué en premier.
 5. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les plaques de plancher (11) sont pourvues de consoles de support (32) faisant saillie côté bord pour la réception de la charge d'éléments de façade (22, 22') éventuellement placés sur la paroi extérieure.
 6. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les blocs de volume (10) sont constitués chacun d'au moins une plaque de plancher préfabriquée (11) et d'au moins un corps creux (12) également préfabriqué, présentant le plafond (15) et les parois (13, 13' ; 14, 14') et relié à la plaque de plancher (11).
 7. Système de blocs de volume selon la revendication 5, caractérisé en ce que dans le cas de blocs de volume d'une grande extension en largeur, la plaque de plancher (11) et le corps creux (12) sont constitués chacun par deux parties préfabriquées et assemblées à un joint de séparation s'étendant dans la direction longitudinale des blocs.
 8. Système de blocs de volume selon la revendication 7, caractérisé en ce que les plaques de plancher (11) et les corps creux (12) reliés à celles-ci sont pourvus d'évidements alignés (50, 52) s'étendant depuis les faces de contact dans les plaques de plancher (11) et les parois de corps creux (13, 13' ; 14, 14'), et que sont reçues dans ceux-ci des tiges de liaison (48) s'étendant sur les faces de contact en réalisant des fentes de scellement (53) dans lesquelles est coulée une masse de scellement.
 9. Système de blocs de volume selon la revendication 8, caractérisé en ce que les parois de corps creux (13, 13' ; 14, 14') sont pourvues respectivement d'une ouverture d'accès (49) au voisinage des évidements (50) s'étendant verticalement dans celles-ci, pour les tiges de liaison (48), et que celles-ci sont disposées à une distance des faces de contact entre les plaques de plancher (11) et les parois de corps creux (13, 13' ; 14, 14') qui correspond à peu près à la mesure selon laquelle les tiges de liaison (48), après la coulée de la masse de scellement, font saillie dans les parois de corps creux (13, 13' ; 14, 14'), en ce que les évidements (50), au côté orienté vers le plafond de corps creux (15), s'étendent respectivement selon une mesure au moins égale à la longueur des tiges de liaison (48) au-delà des ouvertures d'accès (49) et en ce que, jusqu'à la mise en place des parois de corps creux (13, 13' ; 14, 14') sur les plaques de plancher (11), les tiges de liaison (48) peuvent être reçues et retenues dans les tronçons des évidements cités (50) orientés respectivement vers le plafond de corps creux (15).
 10. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que les plaques de plancher (11) sont reliées aux parois de corps creux (13, 13' ; 14, 14') par des joints collants (51).
 11. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les blocs volumiques sont équipés de canaux (26, 43) s'étendant respectivement dans la plaque de plancher (11) et dans les parois de corps creux (13, 13' ; 14, 14') pour des installations, des lignes électriques et analogues.
 12. Système de blocs de volume selon la revendication 11, caractérisé en ce que s'étendent dans la plaque de plancher, parallèlement aux parois de corps creux (13, 13'), au moins par tronçons des canaux d'installation (43) ouverts vers l'espace intérieur et

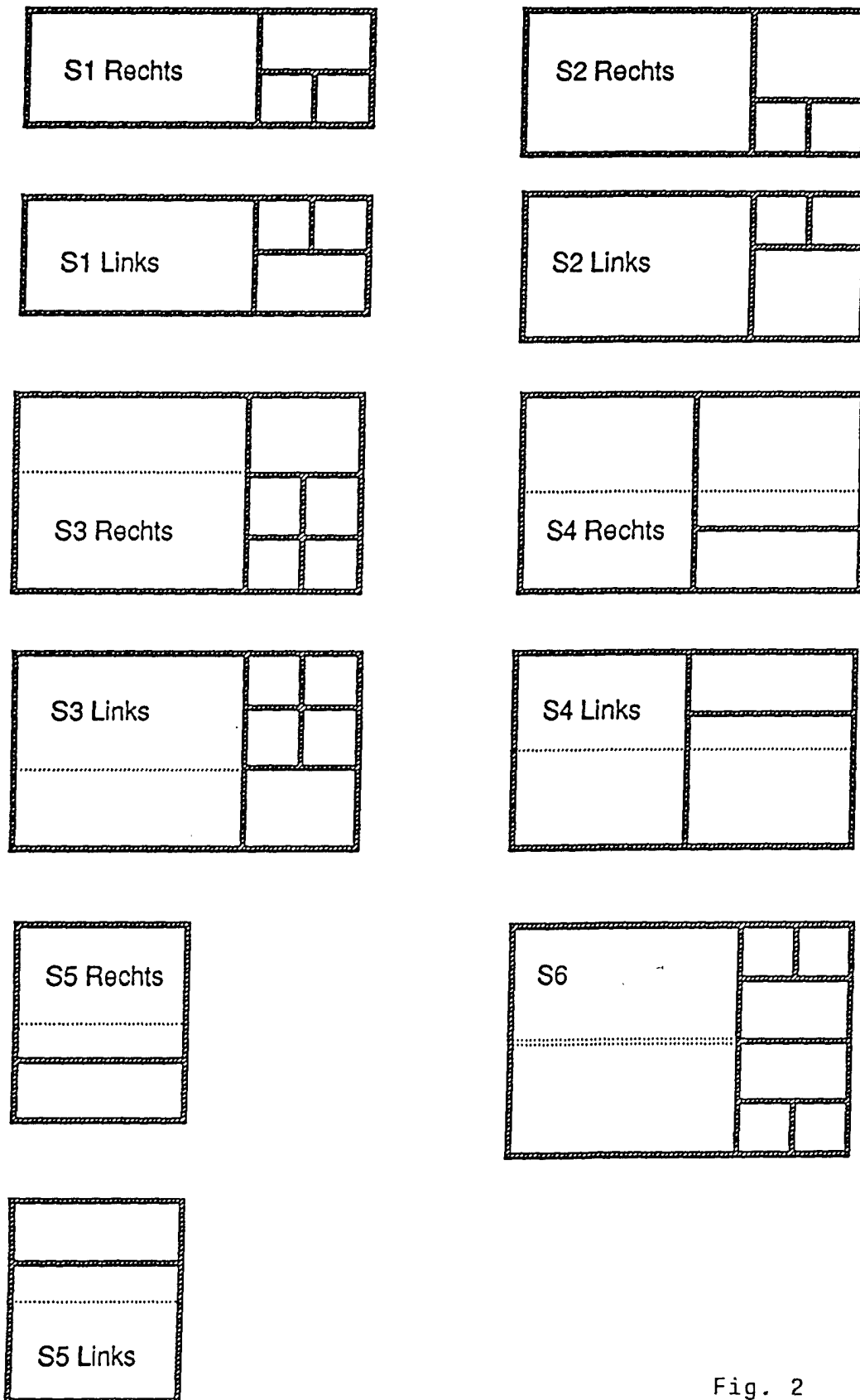
pouvant être fermés par des recouvrements (44).

13. Système de blocs de volume selon la revendication 12, caractérisé en ce que les plaques de plancher (11) présentent au voisinage des canaux d'installation (43) des perçages (46) au côté frontal. 5
14. Système de blocs de volume selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que, depuis le fond des canaux d'installation (43) dans leur direction longitudinale, des perçages (45) espacés les uns des autres s'étendent à travers la plaque de plancher (11). 10
15. Système de blocs de volume selon la revendication 11, caractérisé en ce que sont disposés dans les parois de corps creux (13, 13'; 14, 14') des canaux de câbles (26) s'étendant selon un espacement les uns des autres qui remontent depuis les faces de contact entre les parois de corps creux (13, 13'; 14, 14') et la plaque de plancher (11) à partir d'évidements de paroi (27) au côté intérieur de la pièce. 15 20
16. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que, au moins dans les zones d'angle des blocs (10), des manchons de transport (61) à filetage intérieur, accessibles depuis le plafond de ceux-ci, sont ancrés dans les parois (13, 13'; 14, 14'). 25 30
17. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que sont prévus au moins dans les zones d'angle des blocs (10) des évidements de paroi (62) avoisinant la plaque de plancher respective et que sont ancrées dans les parois (13, 13'; 14, 14') des douilles de centrage (63) ouvertes vers ces évidements de paroi (62), en ce que s'étend à travers la plaque de plancher (11), en alignement avec chaque douille de centrage (63), un évidement vertical (64) destiné à recevoir un boulon d'ajustage en hauteur (65) qui, à l'état de montage, prend appui sur une fondation ou un bloc (10) d'un étage inférieur. 35 40
18. Système de blocs de volume selon les revendications 16 ou 17, caractérisé en ce qu'il est noyé dans les zones d'angle des blocs (10) respectivement une tige d'ancrage (60) dans les parois (13, 13', 14, 14'), et en ce que sont reliés aux extrémités espacées des tiges d'ancrage (60) respectivement un manchon de transport (61) et une douille de centrage (62). 45 50
19. Système de blocs de volume selon la revendication 18, caractérisé en ce que lors de l'édification de bâtiments à plusieurs étages avec des blocs superposés (10), des boulons d'ajustage en hauteur peuvent être vissés respectivement dans les manchons 55

de transport (61) des blocs inférieurs qui, après la superposition des blocs (10), traversent la plaque de plancher (11) du bloc supérieur dans les évidements (64) qui sont disposés dans la zone de coin respective d'une manière alignée avec la douille de centrage associée à cette zone de coin, et qui permettent par un vissage plus ou moins profond dans le manchon de transport récepteur (61) du bloc inférieur un ajustage en hauteur du bloc supérieur.

20. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 15 à 19, caractérisé en ce que des blocs (10) pour des bâtiments à plusieurs étages sont pourvus d'évidements (57) s'étendant à partir du plafond (15) verticalement dans les parois et qu'en alignement avec ceux-ci, les plaques de plancher (11) du bloc respectivement supérieur présente des évidements (56) s'étendant jusque dans la zone d'évidements de paroi (27) au côté intérieur de la pièce pour la réception de tiges de liaisons spéciales (55).
21. Système de blocs de volume selon la revendication 20, caractérisé en ce que les évidements (56, 57) pour la réception des tiges de liaison (58) sont disposés selon un alignement avec les canaux de câble (26) s'étendant dans les parois, et en ce que les évidements (57) dans les plaques de plancher s'étendent jusqu'aux évidements de paroi (27) au côté inférieur des canaux de câble (26).
22. Système de blocs de volume selon l'une des revendications 19 à 20, caractérisé en ce que dans le cas de bâtiments à plusieurs étages avec des blocs superposés (10) sont reçues, dans les évidements (56, 57) s'étendant depuis le plafond (15) dans les parois (13, 13'; 14, 14') du bloc respectivement inférieur (10) et à travers la plaque de plancher (11) du bloc supérieur, des tiges de liaison (55) passant sur le joint de séparation entre les blocs superposés, en réalisant des fentes de scellement (58), et les blocs, par une coulée de la masse de scellement autour des tiges de liaison, sont reliés solidement entre eux.





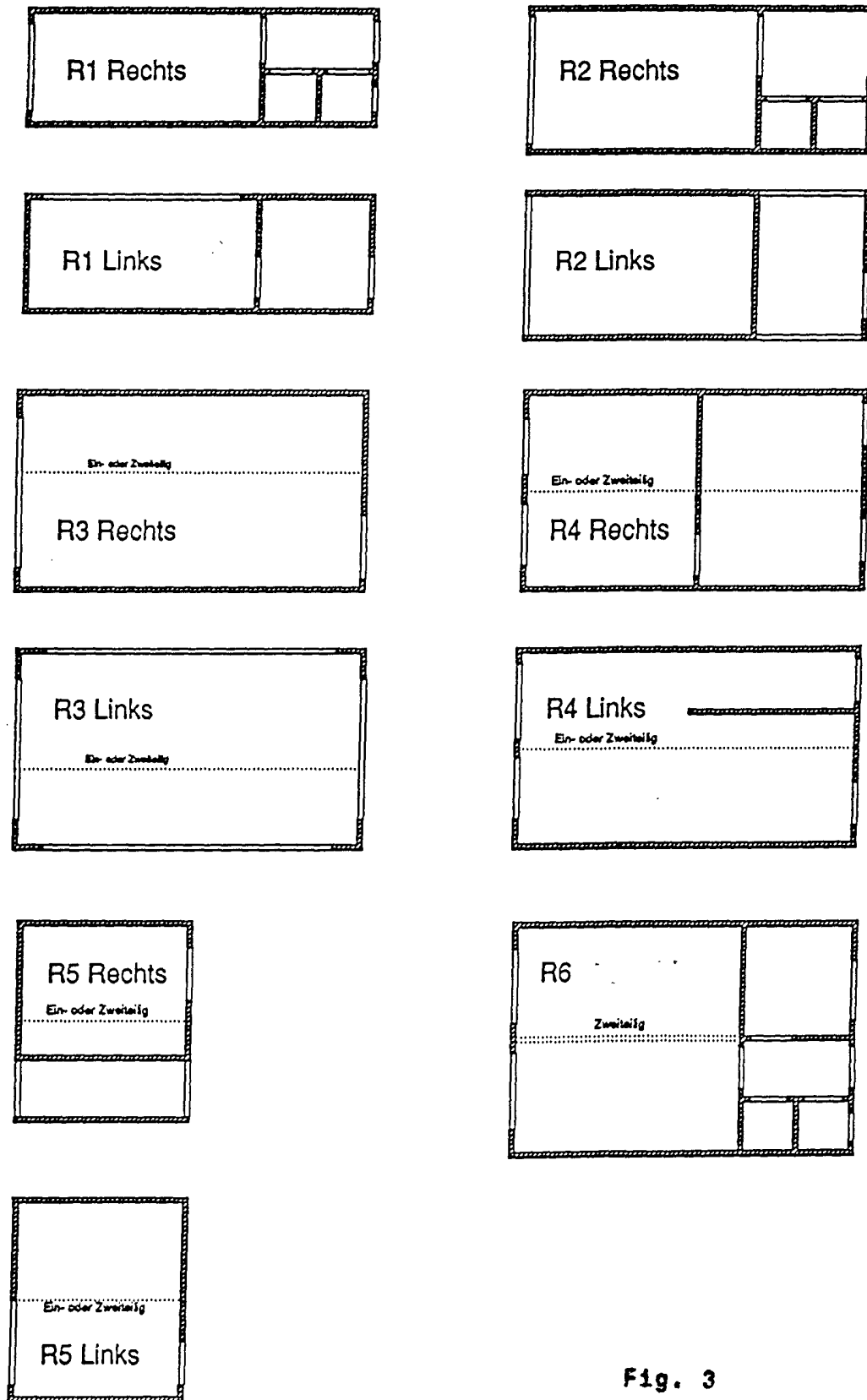


Fig. 3

Fig. 4.1

Typ R1L

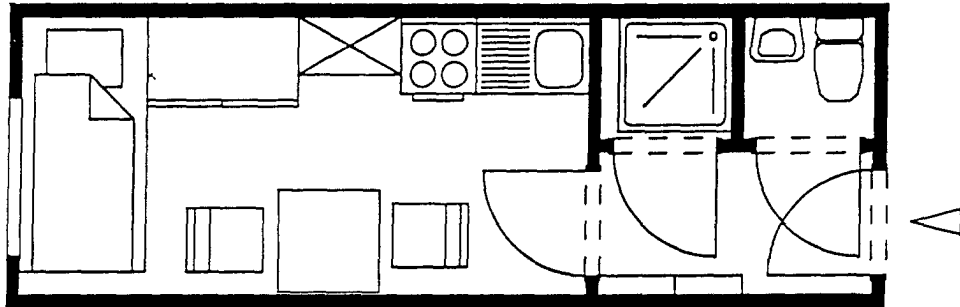


Fig. 4.2

Typ R2R

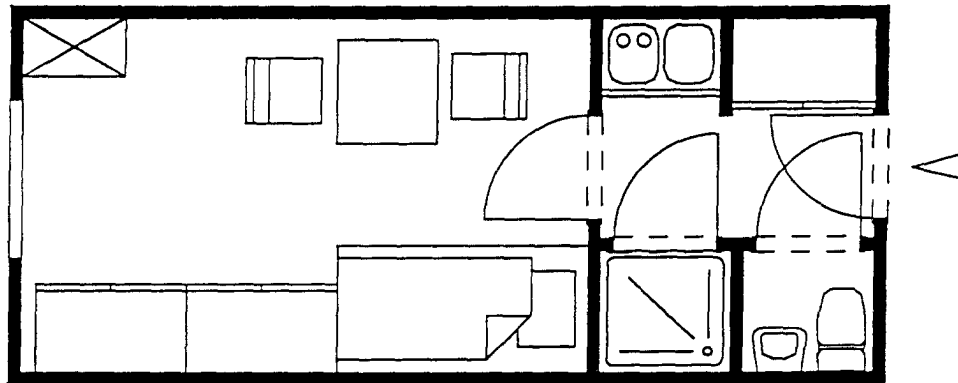
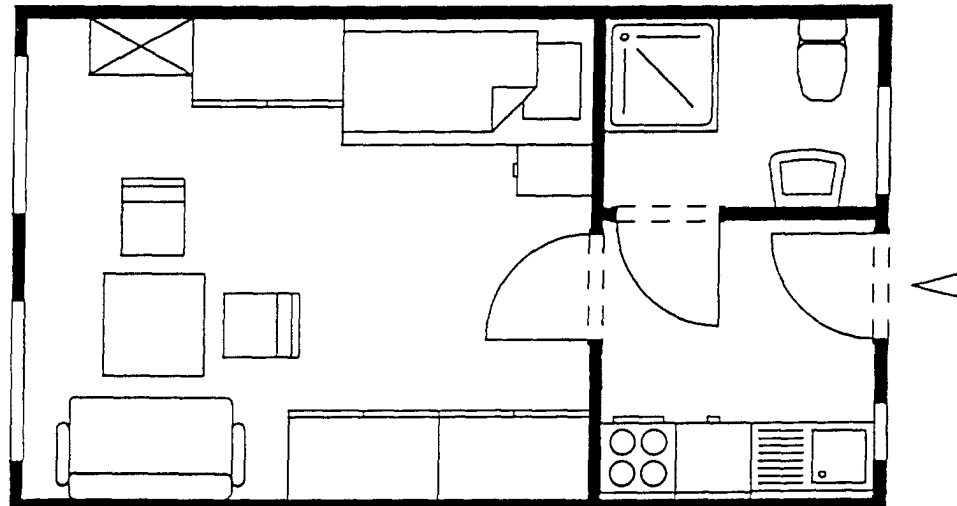


Fig. 4.3

Typ R3R



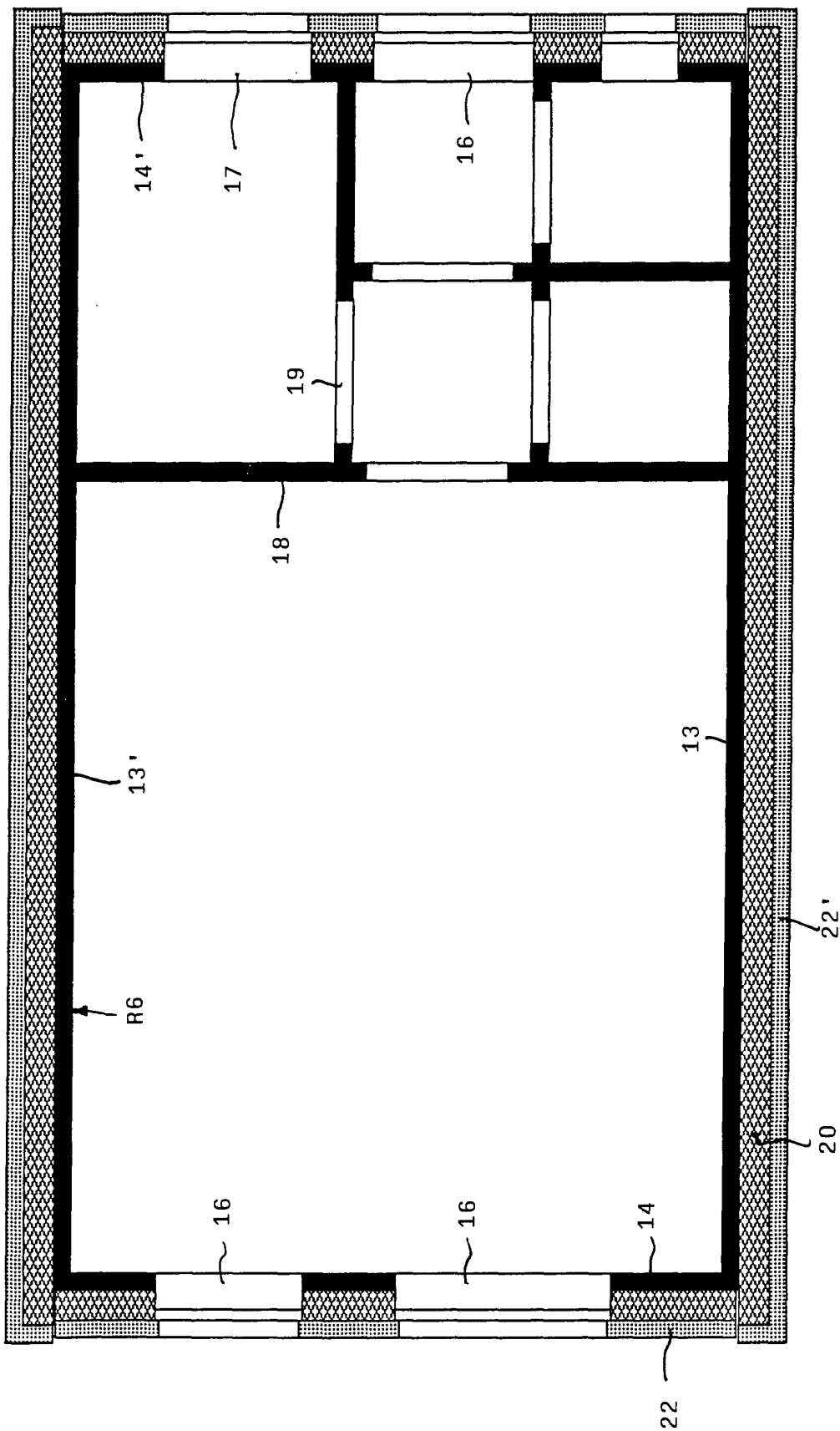
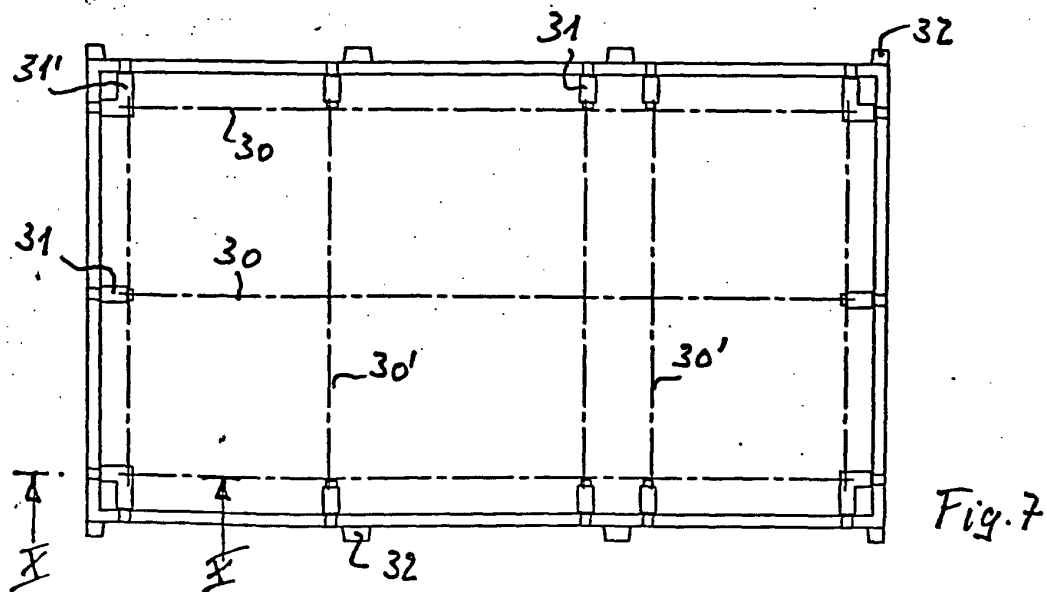
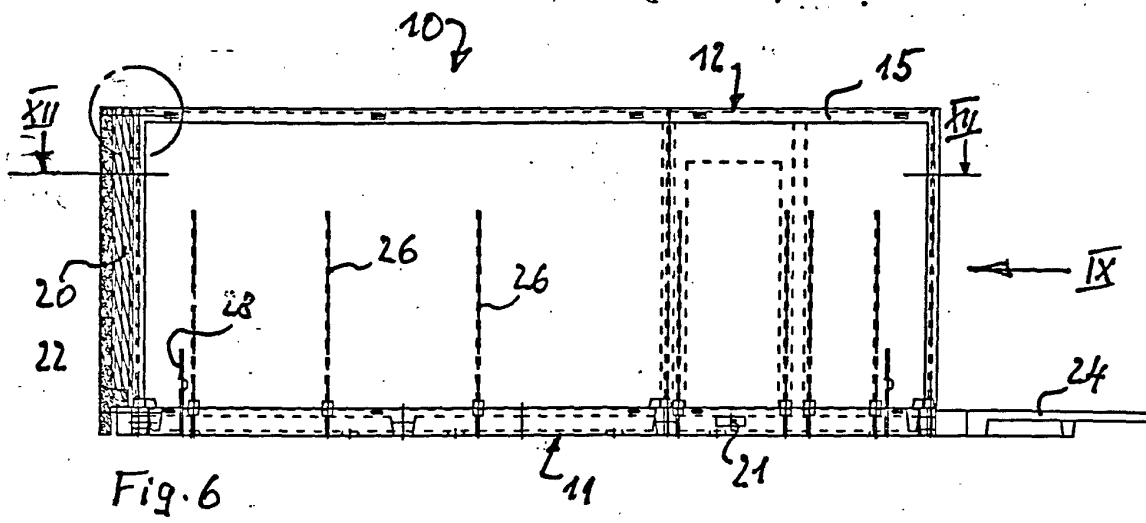
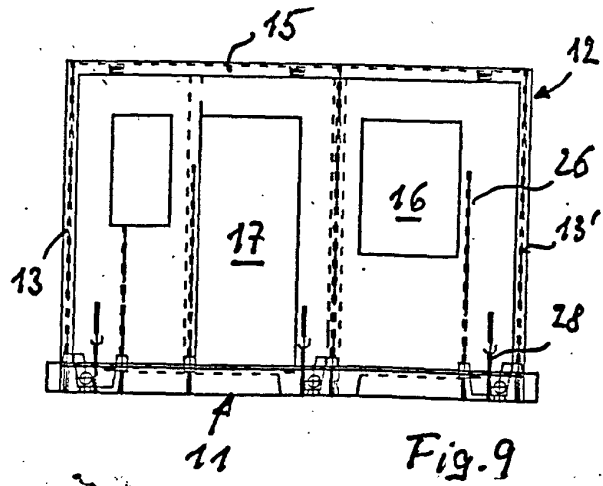
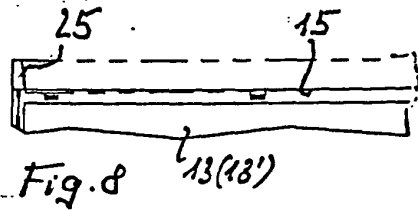
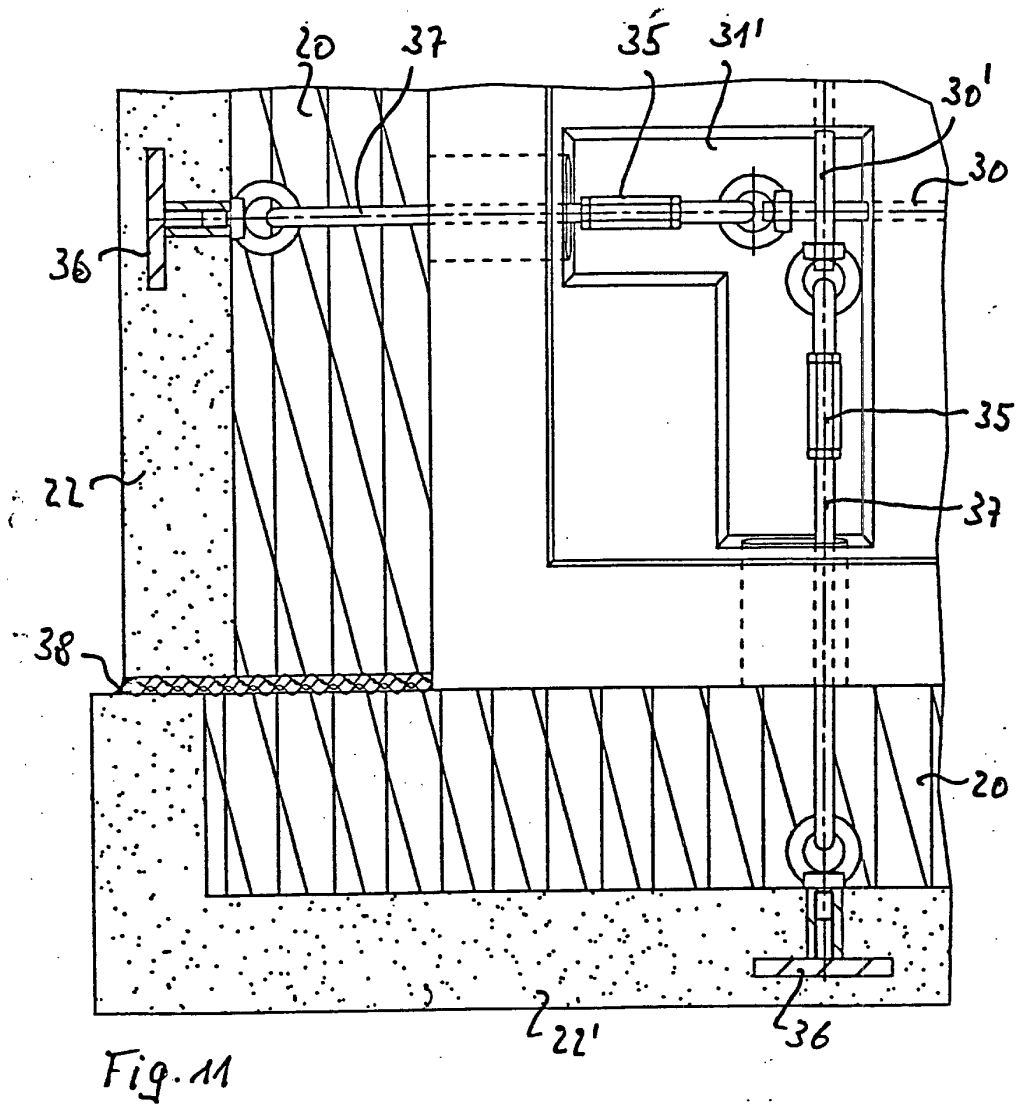
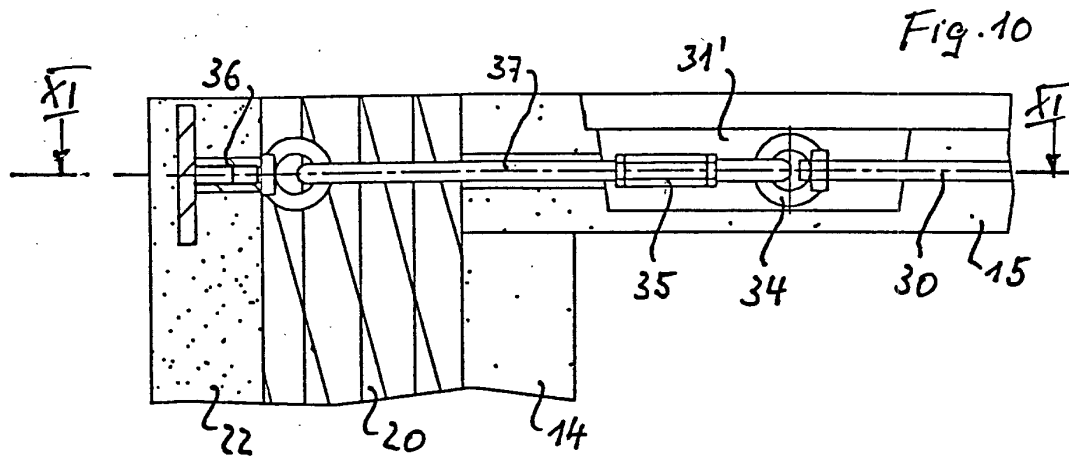
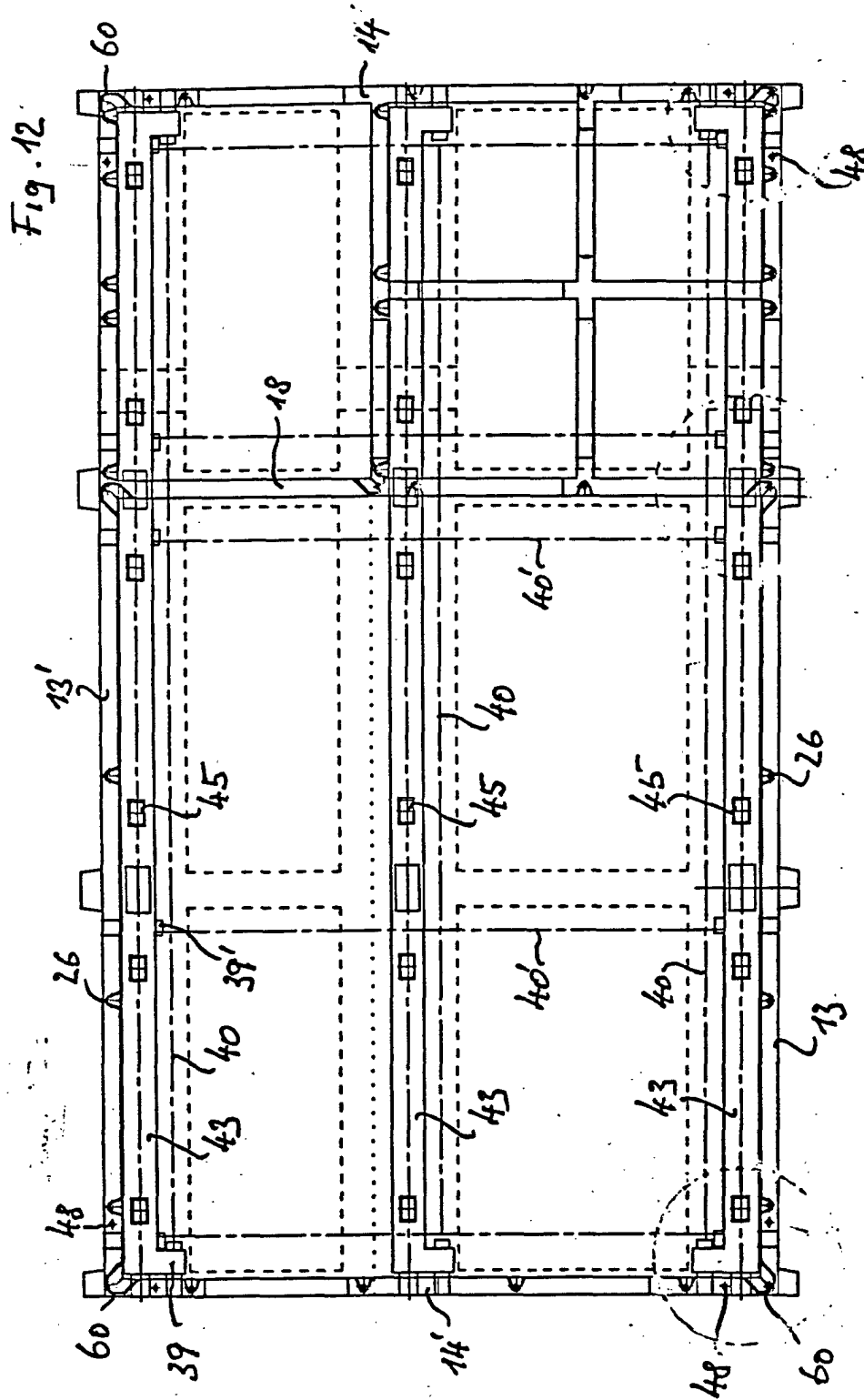


Fig. 5







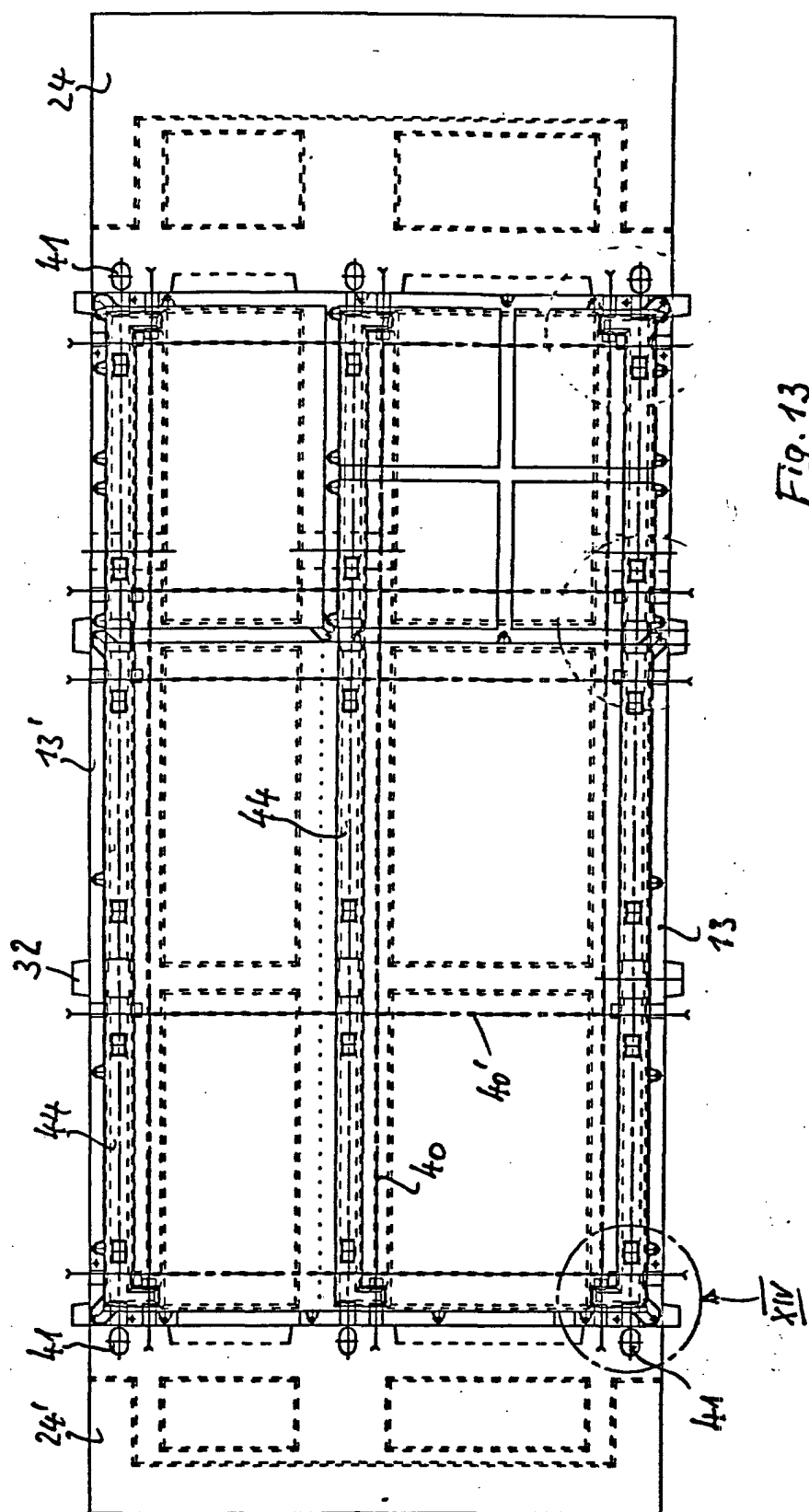


Fig. 13

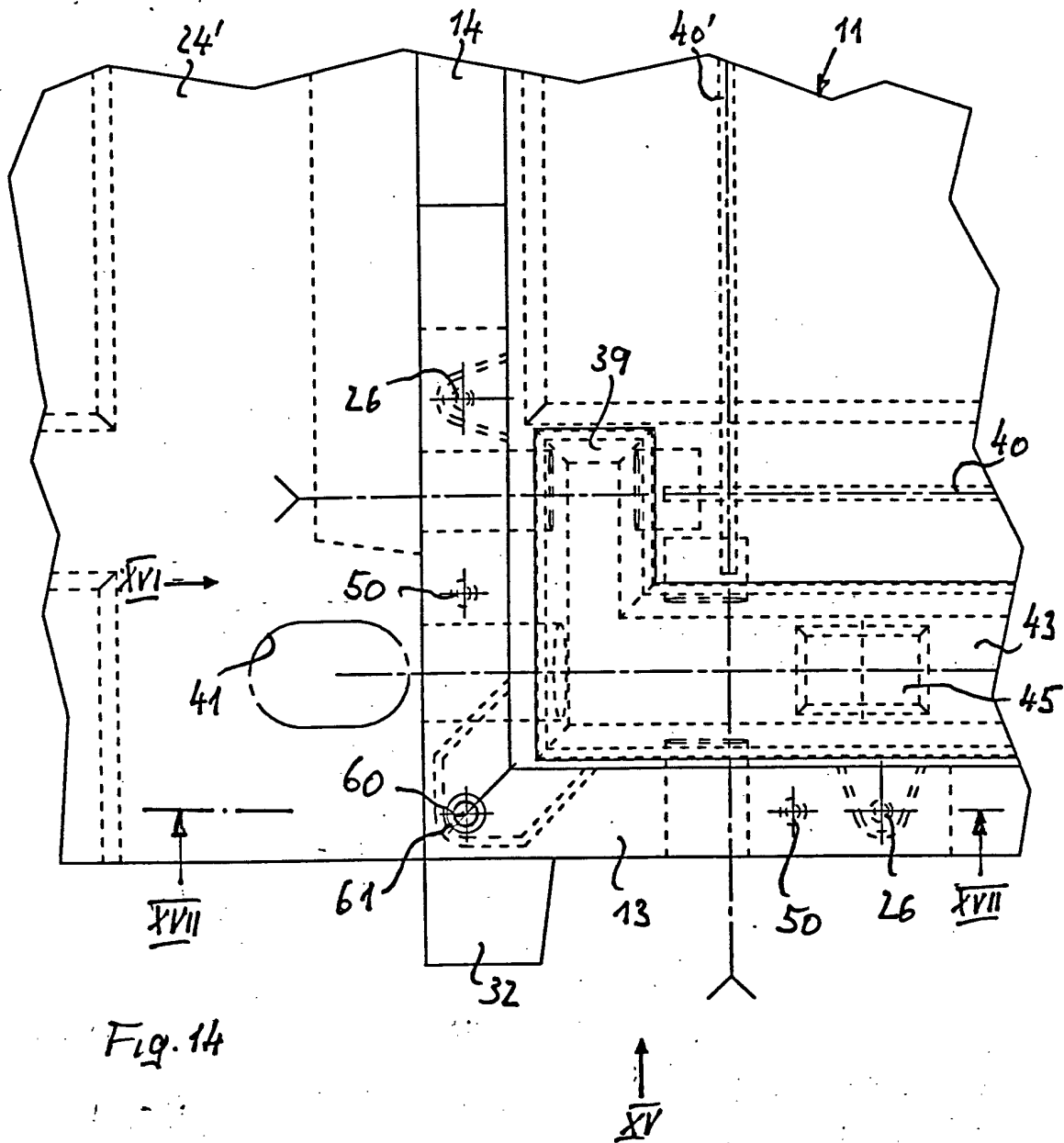


Fig. 14

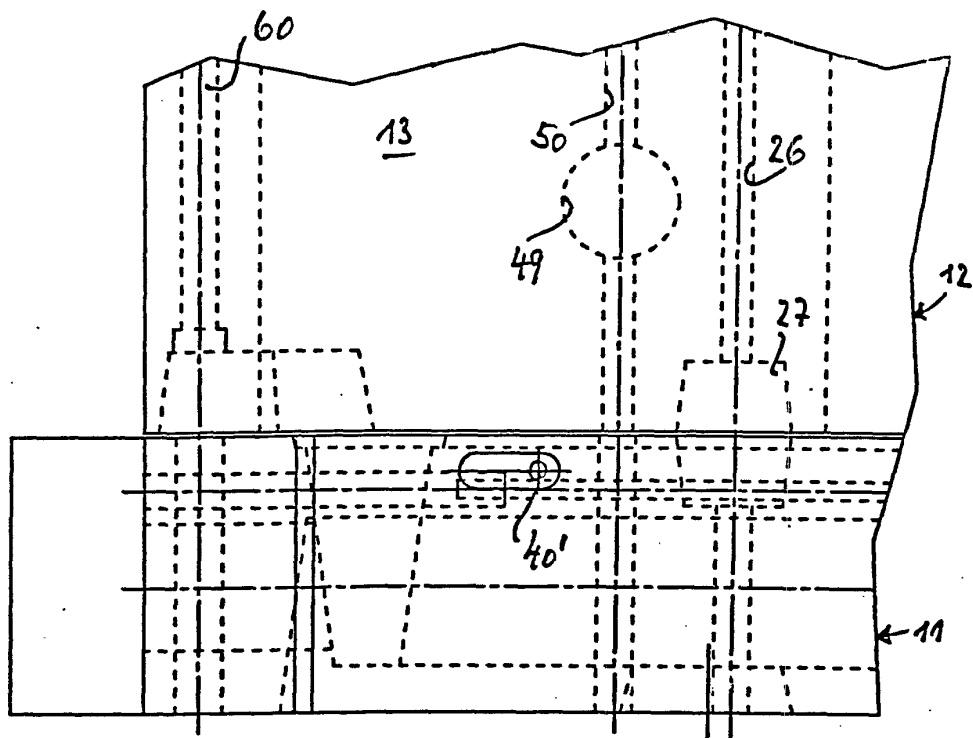


Fig. 15

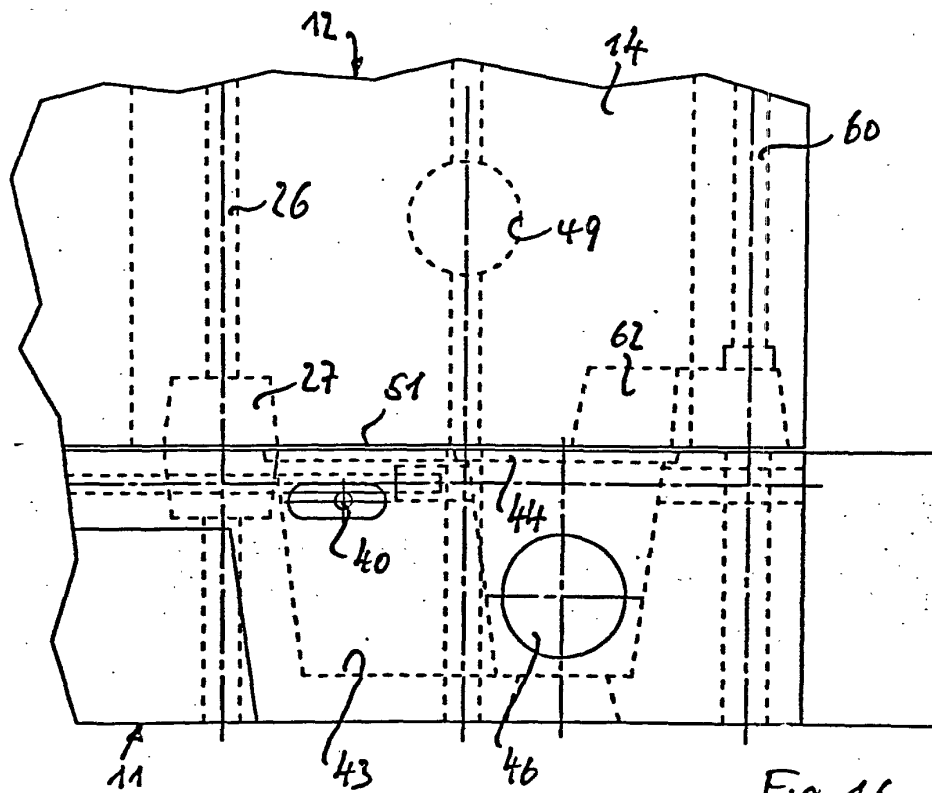
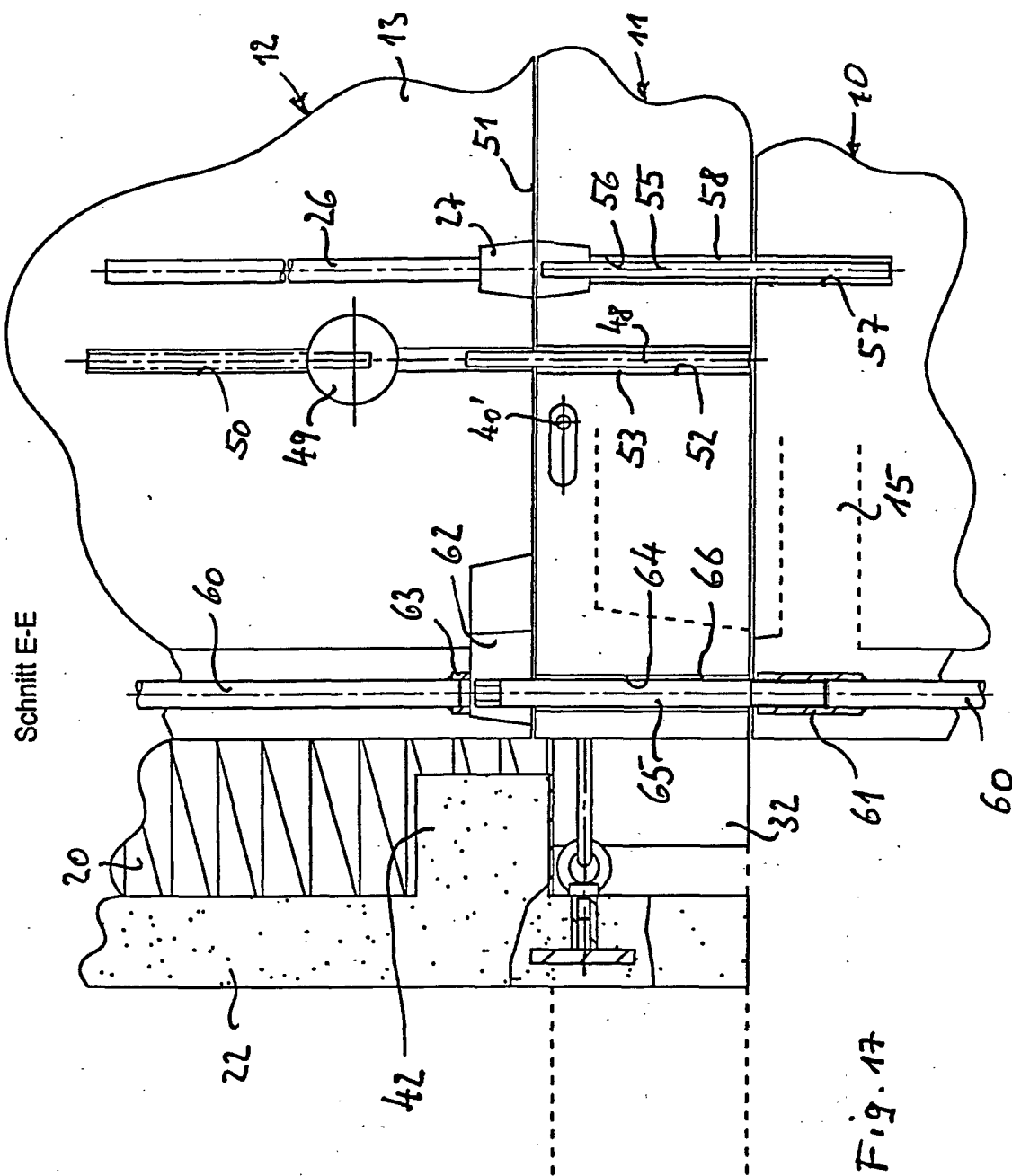


Fig. 16



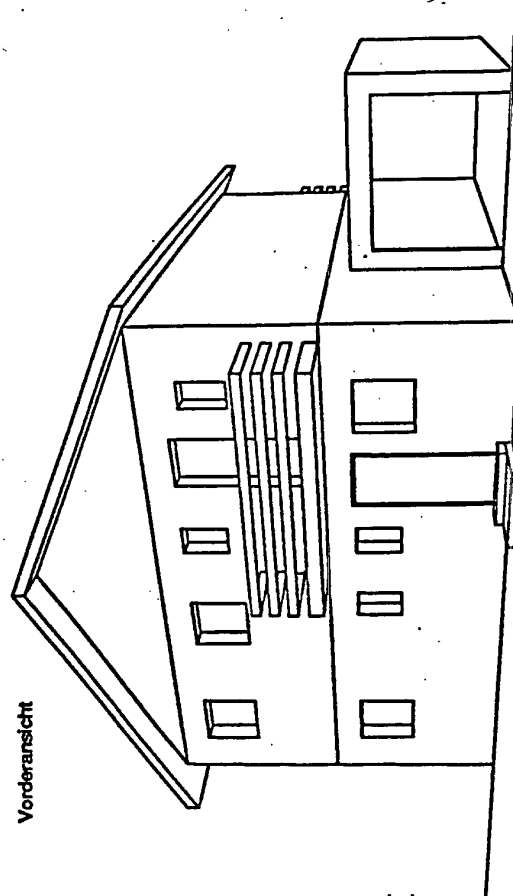


Fig. 18

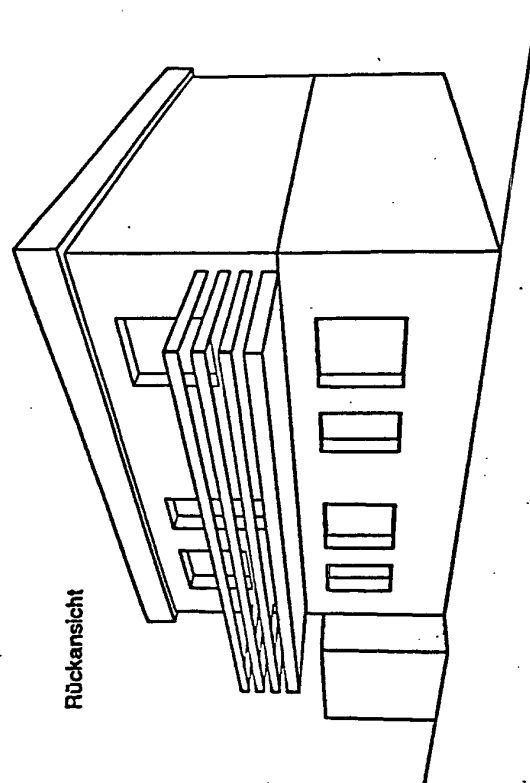


Fig. 19

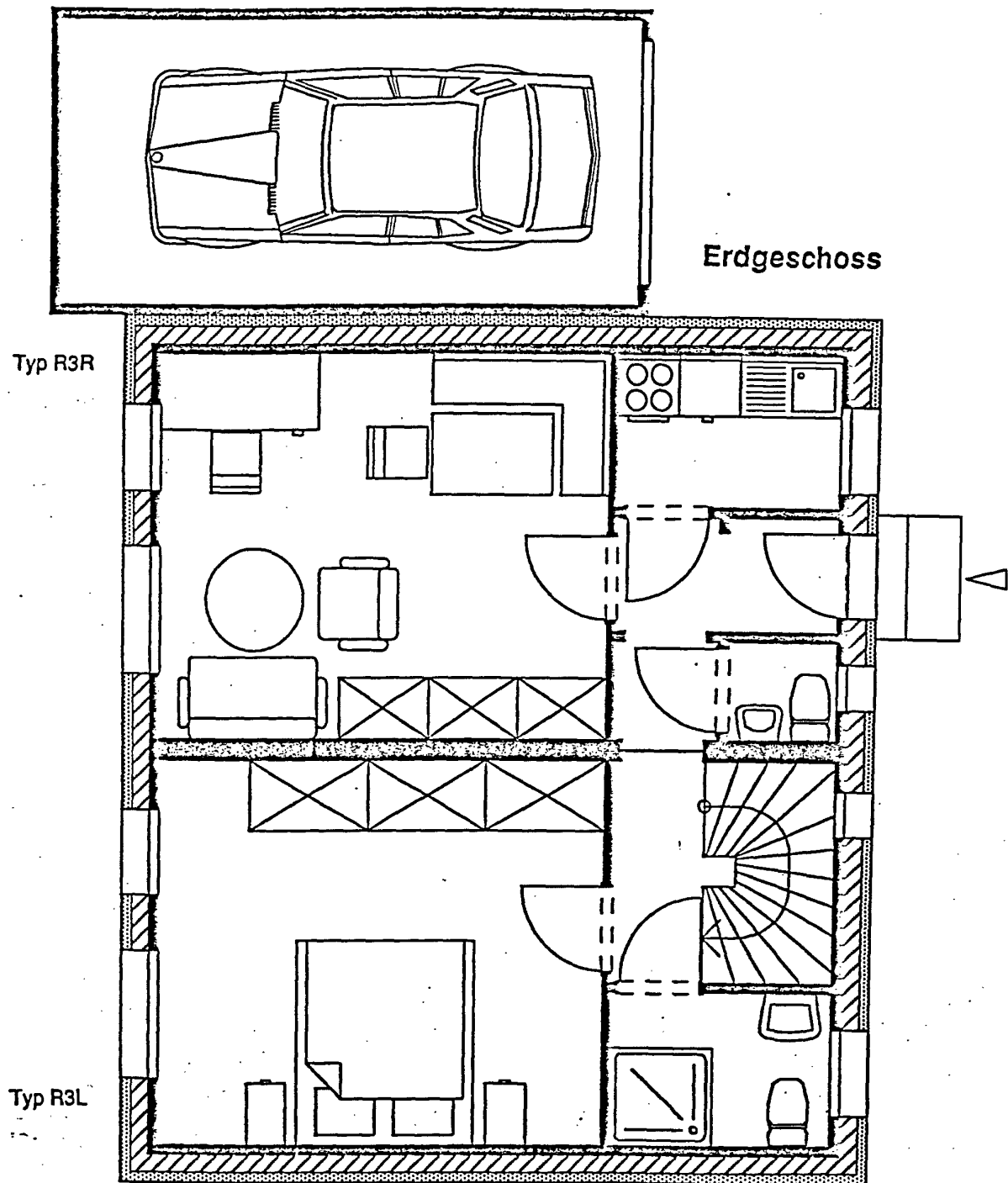


Fig. 20

Obergeschoss

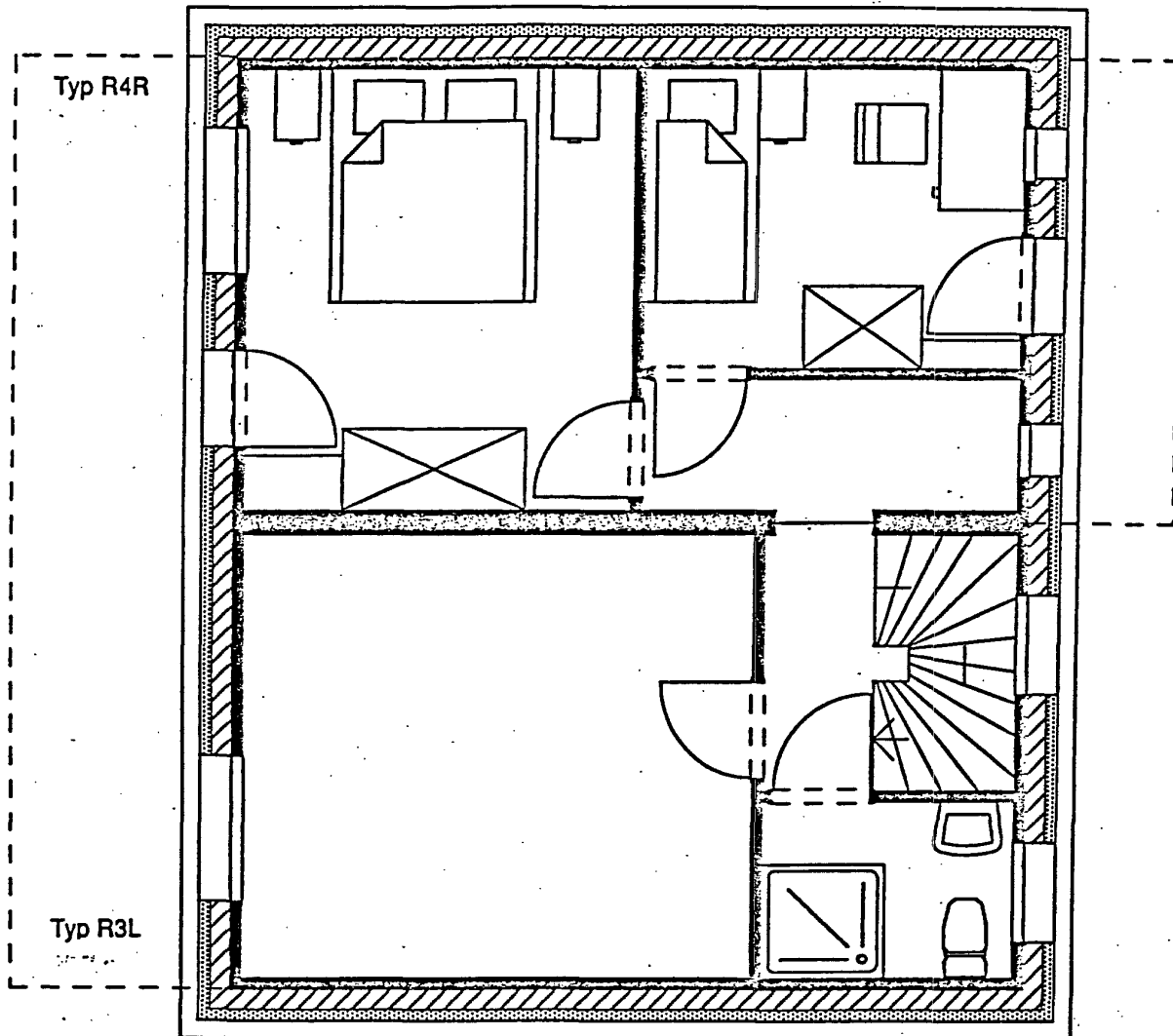
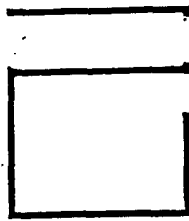


Fig. 21

Typ R5L



Typ R3L

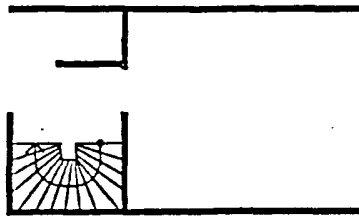
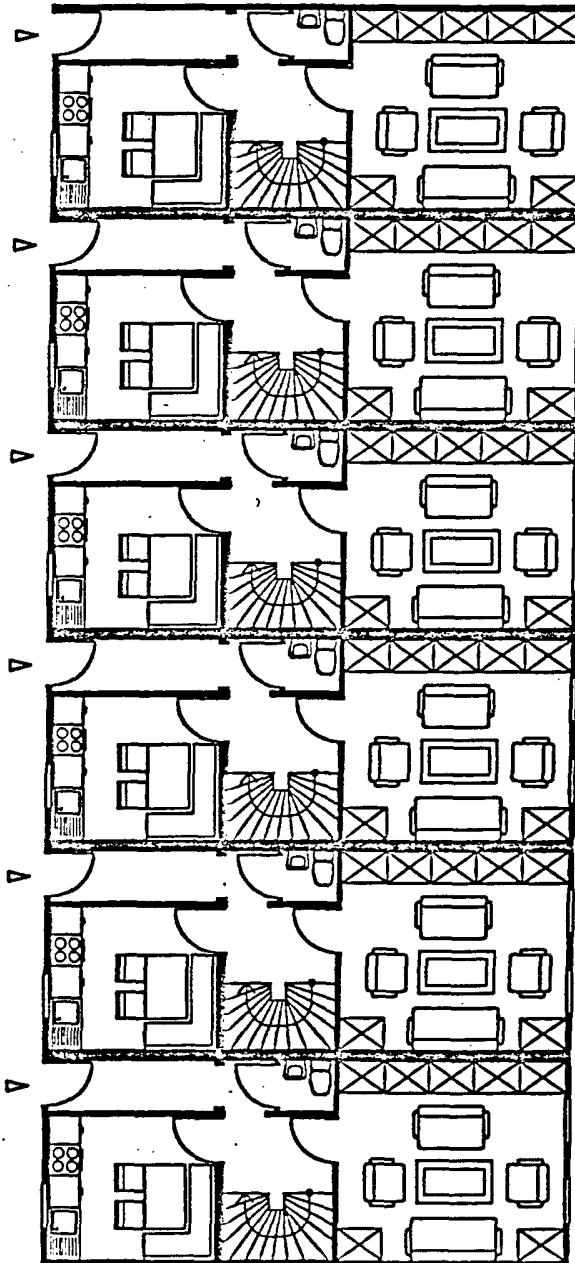


Fig. 22

Typ R5L



Typ R3L

Fig. 23