

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 120 249
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84101375.8

(51) Int. Cl.³: **E 04 B 1/04**
E 04 H 1/02, E 04 B 1/32

(22) Anmeldetag: 10.02.84

(30) Priorität: 10.02.83 DE 3304517

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.84 Patentblatt 84/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Hehl, Hans-Peter
Höfener Strasse 21
D-7547 Wildbad(DE)

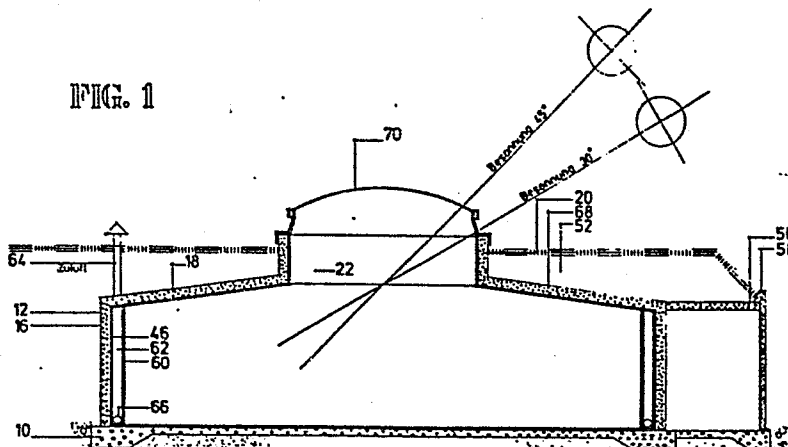
(72) Erfinder: Hehl, Hans-Peter
Höfener Strasse 21
D-7547 Wildbad(DE)

(54) **Fertighaus.**

(57) Fertighaus mit einem mindestens eine Symmetrieachse aufweisenden, z.B. quadratischen oder polygonalen Grundriß) einem Ortsfesten Fundament und mit auf dem Fundament dem Grundrißverlauf folgend, auf Stoß zueinander aufgestellten Wandelementen. Die im Vertikalschnitt untereinander gleichen Wandelemente umfassen jeweils einen Seitenwandabschnitt (16), einen daran anschließenden geneigten Dachabschnitt (18) sowie einen davon ausgehenden oberen senkrechten Randabschnitt (20). Die Wan-

delemente sind in aufgestelltem Zustand wenigstens im Bereich ihrer oberen Randabschnitte miteinander verspannt, wobei die Randabschnitte eine den Lichteinfall ermöglichende Dachöffnung (22) bilden, die durch eine Lichtkuppel (70) verschlossen ist. Die Wandelemente sind wasserdicht, isoliert und mit einer Festigkeit ausgeführt, die einer Erdanfüllung bis mindestens zur Mitte des oberen Randabschnittes (20) standhält.

FIG. 1



EP 0 120 249 A1

Hans-Peter HEHL

- H 516 -

F e r t i g h a u s

Die Erfindung betrifft ein Fertighaus mit einem wenigstens eine Symmetrieachse aufweisenden, vorzugsweise rechteckigen, quadratischen oder polygonalen Grundriß, einem ortsfesten Fundament und mit auf dem Fundament dem Grundrißverlauf folgend sowie auf Stoß zueinander aufgestellten Wandelementen.

Fertighäuser der vorbezeichneten allgemeinen Gattung sind in mannigfaltigen Varianten bekannt. In der Mehrzahl aller Fälle ist ein von den Wandelementen unabhängiges tragendes Balkenwerk oder eine andere Tragkonstruktion vorgesehen, schon um das getrennt aufzubauende und aufzusetzende Dach abzustützen, so daß die Wandelemente eigentlich nur der Ausfachung einer solchen Tragkonstruktion dienen.

Aber auch in den Fällen, wo die Wandelemente selbst mehr oder weniger tragend in die Hauskonstruktion mit einbezogen worden sind, bereitet der obere Anschluß an den Dachaufbau eine besondere, mit Aufwand und Kosten verbundene Sorgfalt, um aus diesem kritischen Anschlußbereich resultierende Sicherheitsgefahren auszuschließen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fertighaus der eingangs bezeichneten Art dahingehend weiterzubilden, daß es sich in weitergehendem Umfang als bisher vorfertigen und dementsprechend auch schneller und einfacher aufstellen läßt, wobei die Gesamtgestehungskosten gegenüber Häusern mit einem vergleichbaren Raumangebot beträchtlich verringert werden sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Vertikalschnitt untereinander gleiche Wandelemente, die jeweils einen etwa die Raumhöhe bestimmenden Seitenwandabschnitt, einen daran anschließenden, insbesondere geneigten Dachabschnitt sowie einen davon ausgehenden, oberen, senkrechten Randabschnitt aufweisen, in aufgestelltem Zustand mindestens im Bereich ihrer oberen Randabschnitte miteinander verspannt sind, wobei die oberen Randabschnitte eine den ausreichenden Lichteinfall in das Haus ermöglichende mittlere Dachöffnung bilden, die durch eine lichtdurchlässige Abdeckung verschlossen ist.

Aufgrund dieses Vorschlages entsteht ein Fertighaus mit Wandelementen, die entsprechend dem Prinzip eines Gewölbes aneinandergestellt werden und sich in aufgestelltem Zustand in ihrer Standfestigkeit gegenseitig unterstützen. Aus der Anwendung dieses Gewölbeprinzips ergeben sich verschiedene wichtige Vorteile, nämlich die Einsparung einer besonderen Dachkonstruktion und vor allem die Möglichkeit des Verzichtes auf abstützende Pfeiler oder Wände im Innern des Fertighauses, da ja das Gewölbe in sich hält und keine besonderen Abstützungen benötigt. Aufgrund dieses Merkmales läßt sich die Raumaufteilung

im Fertighaus ganz beliebig in jeglicher Variation individuell gestalten.

In ihrer allgemeinsten Ausführungsform können die Wandelemente, insbesondere vormontiert vereinigte Wandelementgruppen, in der Draufsicht einem Sektor der Grundrißform entsprechen und an ihren Seitenkanten mit in den entsprechenden Gehrungsschnittlinien der Sektoren liegenden Anschluß- oder Stoßflächen ausgebildet sein, wobei die Wandelemente nach Art eines Gewölbes zusammengestellt und wenigstens an ihren oberen Randabschnitten gegeneinander gesichert sind.

Vorzugsweise sind die Wandelemente in ihrer Breite auf transportable Abmessungen von ca. 2 m begrenzt und mit zur Breite rechtwinkligen Anschluß- oder Stoßflächen ausgebildet, wobei die zu den Eckbereichen des Hauses gehörenden Wandelemente an ihrem oberen Ende im Bereich des Dachabschnittes jeweils eine in der entsprechenden Gehrungsschnittlinie liegende Anschlußfläche aufweisen. Diese Bemessung der Wandelemente auf transportable Größen läßt sich naturgemäß besonders einfach und sehr weitgehend bei einem rechteckigen oder quadratischen Grundriß erreichen. Alle wesentlichen Vorteile werden aber auch bei einem anderen, z.B. polygonalen Grundriß erreicht, wobei in diesem Fall zum Zwecke der Transportabilität die sektorförmigen Wandelemente geeignet unterteilt und vor dem Zusammenbau des Gewölbes zu Wandelementgruppen vereinigt werden.

Die oberen Randabschnitte der Wandelemente können in zusammengebautem Zustand eine rechteckige, quadratische, polygonale oder runde Dachöffnung bilden, wobei rechtwinklige Dachöffnungen im allgemeinen zu bevorzugen sind, weil sie die Anwendung handelsüblicher und einfacher Abdeckungen, z.B. einer durchsichtigen Acrylglaskuppel, ermöglichen und weil die rechtwinklig auf Stoß aneinandergesetzten oberen Randabschnitte der Wandelemente sich durch einfache Zuganker gegenseitig sichern lassen, die sich längs einer Rechteckseite erstrecken.

Grundsätzlich sind jedoch auch runde oder polygonale Dachöffnungen möglich, die dem Gewölbeprinzip besser entsprechen und die zur Vereinfachung der Montage beispielsweise mit ihren oberen, senkrechten Randabschnitten gegen einen vorbereiteten Sicherungsring aus Stahl oder einem anderen geeigneten Material angelehnt und ggf. auch mit diesem verschraubt werden. Die gleiche Maßnahme kann auch bei einer polygonalen Dachöffnung getroffen werden, wobei der Ring dann entsprechend der Polygonalform angepaßt worden ist. Bei dieser Ausführungsform erübrigen sich im oberen Randbereich die zuvor beschriebenen Zuganker, die ggf. durch ein außen um die Randelemente herumgelegtes Zugseil ersetzt werden könnten.

Die Wahl eines rechteckigen Grundrisses andererseits hat den weiteren Vorteil, daß der gleiche Fertighaustyp durch Hinzufügen weiterer serienförmiger Wandelemente bei gleichbleibender Hausbreite verlängert werden kann, um allen gewünschten Raumforderungen nachzukommen.

Der Übergang zwischen dem senkrechten Seitenwandabschnitt und dem Dachabschnitt kann entweder winklig oder auch kontinuierlich nach Art eines Rundbogengewölbes geformt sein, wobei auch alle beliebigen Zwischenstufen, wenn vorteilhaft, denkbar sind. Der Profilverlauf der Wandelemente umfaßt vorzugsweise einen etwa die Raumhöhe von 2,5 m bestimmenden senkrechten Abschnitt, an den sich ein beliebig geneigter Dachabschnitt anschließt, von dem aus dann der senkrechte, kurze Dachabschnitt nach oben anschließt. Die obere Dachöffnung kann, wenn quadratisch ausgeführt, eine Seitenlänge von z.B. 4 m besitzen, so daß dann, wie bei einem Atrium-Haus, ein mittlerer Lichteinfall gewährleistet wird. Über diese mittlere Lichteinfallöffnung werden sämtliche Räume ausreichend belichtet, wobei es grundsätzlich möglich ist, wie bei einem echten Atrium-Haus zum Innenhof hin Wände mit Fenstern zu ziehen, was allerdings überflüssig sein dürfte, da dieser Innenhof nach oben durch die Glaskuppel abgedeckt ist, die zwecks Wärmedämmung zweischalig ausgeführt sein kann, in der äußeren Schale z.B. mit Drehtglas.

Da das Haus ausreichend von oben her belichtet ist, brauchen in den Außenwänden keine Fensteröffnungen vorgesehen zu werden, was die Fertigung weiterhin vereinfacht, obwohl selbstverständlich bestimmte Wandelemente sowohl im Seitenwandabschnitt als auch im Dachabschnitt entweder teilweise mit durchsichtigem Material oder mit echten Fenstern ausgeführt sein können.

Gemäß einem weiteren wichtigen Merkmal der Erfindung eignet sich das Haus aufgrund seiner ausreichenden Belichtung von oben zur Unterbringung im Erdreich, wenn die Wandelemente wasserdicht, isoliert und mit einer Festigkeit ausgeführt sind, so daß sie einer Erdanfüllung des Hauses etwa bis zur Oberseite des mittleren Randabschnittes standhält.

In dieser Ausführungsform eignen sich Fertighäuser gemäß der Erfindung bevorzugt auch für solche Gegenden, wo trotz individuell erwünschter Einzelbauweise das Landschaftsbild nicht oder nicht mehr nennenswert beeinträchtigt werden soll. Das Fundament bzw. die Bodenplatte des Hauses kann bei einer Ausführungsform etwa 1 Meter tief in den Boden hineingesetzt werden, wobei der dabei entstehende Erdaushub zur Anschüttung verwendet wird, so daß ein mit einer Bewachsung versehener sanfter Hügel entsteht, aus dem lediglich die Glaskuppel oder eine andere Abdeckung nach oben vorsteht.

Diese Bauweise ermöglicht weiterhin eine äußerst rationelle Verwertung von Bauland auch unter dem Gesichtspunkt, daß mehrere erfindungsgemäße Fertighäuser in Haufenform aneinandergebaut werden können, sei es in der Art von Reihenhäusern oder aber auch größeren "zusammenhängenden" Hausanhäufungen, in denen jedes Haus nur mit einer Seitenwand am Rand der Anhäufung liegt, in der dann die Haustür untergebracht ist.

In diesem Zusammenhang wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß ein mit einer Zugangsöffnung als Haustür versehenes Wandelement durch ein davor aufgestelltes und abgedichtet angeschlossenes Tunnelelement von der Erdanfüllung freigehalten wird, wobei das Tunnelelement vorgezogene obere und seitliche Vorsprünge zum Zurückhalten der Erdanfüllung aufweisen kann.

Gemäß einem weiteren grundsätzlichen Vorschlag sind die Wandelemente aus armiertem Spannbeton gefertigt, wobei die zwischen den Wandelementen entstehenden Anschlußfugen durch Isolier- und Dichtmittel vergossen bzw. ausgespritzt sind.

Vor dem Abdichten und Isolieren der Fugen werden zweckmäßigerweise die zu einer Hausseite gehörenden Wandelemente in aufgestelltem Zustand im Bereich der senkrechten Seitenwandabschnitte mittels wenigstens eines sich durch vorbereitete, miteinander fluchtende Längsöffnungen erstreckenden Zugankers gegeneinander verspannt, wobei die zu einer Hausseite gehörenden und mit einem eine Dachöffnung bildenden oberen Randabschnitt versehenen Wandelemente zusätzlich mittels wenigstens eines durch vorbereitete, miteinander fluchtende Längsöffnung sich erstreckenden Zugankers zu einer Wandelementgruppe verspannt sind. Entsprechend diesem Vorschlag können die zu einer Hausseite gehörenden Wandelemente an Ort und Stelle gegen einen provisorisch aufgebauten Stützbock in ihrer richtigen, endgültigen Erstreckungsrichtung angelehnt werden, so daß die in den einzelnen Wandelementen vorbereiteten Durchgangsöffnungen in Höhe der Seitenwandabschnitte miteinander zur Fluchtung kommen. Durch diese Öffnungen wird sodann ein Zuganker hindurchgesteckt und durch endseitige Verschraubung angezogen, so daß die in einer Reihe aufgestellten

Wandelemente gegeneinander verspannt und die Stoßfugen dazwischen so klein wie möglich gehalten sind.

Insbesondere die mit einem oberen Randabschnitt versehenen Wandelemente können dort zusätzlich mit einem Zuganker miteinander verspannt werden. Um bei einer größeren Anzahl nebeneinanderstehender Wandelemente bzw. bei langen Hausseitenwänden überlange Zuganker zu vermeiden und auch deren Einführung und Verspannung zu vereinfachen, können in den Seitenwandabschnitten bestimmter Wandelemente Aussparungen vorgesehen sein, die von einer senkrechten Seitenwand ausgehen und in Höhe der waagerechten Durchgangsöffnungen angeordnet sind. Wenn zwei mit derartigen Ausnehmungen versehene Wandelemente nebeneinander aufgestellt sind, entsteht damit eine ausreichend große Aussparung, um dort z.B. ein Kupplungsstück unterzubringen, über das zwei sich in entgegengesetzte Richtungen erstreckende Zuganker miteinander verbunden werden, wobei das Kupplungsstück z.B. koaxiale Gewindeöffnungen mit entgegengesetzter Gewindesteigung enthalten kann, die auf entsprechende Gewindeenden der Zuganker aufgeschraubt sind.

Bei einem Fertighaus mit rechteckigem oder quadratischem Grundriß ist es weiterhin zweckmäßig, wenn jede Hausseite mit wenigstens einer angrenzenden Hausseite, insbesondere im Bereich der oberen Randabschnitte, durch Zuganker miteinander verspannt ist und wenn zu diesem Zweck der obere Randabschnitt jeweils eines zu einer Ecke der Dachöffnung gehörenden Wandelementes um eine Randabschnittsstärke verbreitert ist, um in einer Queröffnung dieses verbreiterten Randabschnittes den durch

die Randabschnitte der angrenzenden Hausseite verlaufenden Zuganker aufzunehmen. Analog kann der senkrechte Seitenwandabschnitt eines zu einer Hausecke gehörenden Wandelementes um die Stärke der Seitenwand verbreitert und im Bereich der Verbreiterung mit einer Queröffnung versehen sein, um den durch die Wandelemente der diese Ecke vervollständigenden benachbarten Hausseite verlaufenden Zuganker aufzunehmen.

Gemäß einem anderen Vorschlag der Erfindung können die Wandelemente aus einer geschweißten Stahlkonstruktion mit einer Außenschale, einer Innenschale und einem tragenden Gerippe bestehen, wobei der Innenraum zwischen den beiden Schalen ausgeschäumt sein kann. Aufbau und Herstellung derartiger Wandelemente sind dem Schiffbau ähnlich, so daß auch im Fall des Fertighauses die Wandelemente in aufgestelltem Zustand miteinander verschweißt sein können, so daß sich eine nachträgliche Fugenabdichtung und -isolierung erübrigt.

Unabhängig davon, ob die Wandelemente aus Stahl oder armiertem Beton bestehen, können die Hauswände im Bereich der Seitenwandabschnitte durch innen vorgesetzte Leichtbauwände mit einem ringsum durchgehenden Hohlraum versehen sein, der an wenigstens einer Stelle mit einem nach oben durch die Erdanfüllung geführten Belüftungsrohr verbunden und außerdem zur Aufnahme sämtlicher Versorgungsleitungen für Elektrizität, Beheizung und Belüftung versehen ist.

In direktem Zusammenhang mit der Erdabdeckung des Fertighauses steht die Wärmedämmung und der Heizbedarf, denn einerseits vergleichmäßigt die das Haus umhüllende Erdschicht die Temperatureinwirkungen von außen, und andererseits bewirkt die Erdschicht in den für die Beheizung entscheidenden Wintermonaten grundsätzlich eine bessere Wärmedämmung als eine der Wärmeabstrahlung, Wind und Regen (Verdunstungskälte) ausgesetzte Außenwand. Diese Verhältnisse lassen sich optimal ausnutzen, wenn wenigstens Bereiche von Wandelementen an der Außenseite mit Wärmeaustauscherflächen versehen sind, die mit der Erdanfüllung in Berührung stehen und an eine Wärmepumpe angeschlossen sind, um dem umgebenden Erdreich die Wärme zu entziehen, die dieser von der Bewitterung^{bzw.} von der Atmosphäre her zugeführt wird.

Die mittlere Dachöffnung kann durch eine Lichtkuppel, vorzugsweise aus durchsichtigem Kunststoff abgedeckt sein, über die ggf. auch die Entlüftung des Hauses erfolgt.

Bei einem länglichen, rechteckigen Grundriß wird vorzugsweise auch eine rechteckige, längliche Dachöffnung vorgesehen, wobei die einander gegenüberliegenden Wandelemente im Bereich der Dachöffnung durch eingefügte und an den gegenüberliegenden Randabschnitten angeschlossene Querriegel gegeneinander abgestützt sind.

Andererseits ermöglicht die erfindungsgemäße Fertigbauweise auch eine Aufstellung des Hauses auf einer ebenen oder erhöhten Fundamentplatte, wobei in dem so freistehenden Fertighaus ausgeführte Wandelemente mindestens

im Bereich der geneigten Dachabschnitte mit Fenstern, insbesondere mit mehrschaligen, abgedichteten Fensterelementen versehen sind.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Fertighaus nach der Erfindung,
- Fig. 2 einen Grundriß mit der Raumaufteilung für das Haus nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine abgebrochene, perspektivische Seitenansicht eines rechtwinkligen Eckbereiches eines Fertighauses ähnlich Fig. 1,
- Fig. 4 eine Teildraufsicht auf ein rechteckiges Fertighaus und
- Fig. 5 eine Draufsicht auf ein Fertighaus nach der Erfindung mit sechseckigem Grundriß, während
- Fig. 6 eine Draufsicht auf ein Fertighaus mit quadratischem Grundriß, jedoch kreisrunder Dachöffnung zeigt.

Auf einer im Erdreich aus Ortbeton hergestellten Fundamentplatte 10 sind entsprechend Fig. 1 Wandelemente 12 zu einem Fertighaus zusammengestellt, die jeweils einen

senkrechten Seitenwandabschnitt 16, einen geneigten Dachabschnitt 18 sowie einen oberen Randabschnitt 20 aufweisen. Anstelle der gezeigten winkligen Anschlüsse an beiden Enden des Dachabschnittes 18 können auch gewölbte bzw. bogenförmige Übergänge zum Seitenwandabschnitt 16 bzw. zum oberen Randabschnitt 20 vorgesehen sein. Bei der gezeigten Profilform ist der geradflächige Verlauf aus Gründen der vereinfachten Schalung für die überwiegend aus Beton bestehenden Fertigelemente und auch wegen der späteren vereinfachten Montage gewählt.

Die oberen, im allgemeinen senkrecht verlaufenden Randabschnitte 20 der Wandelemente bilden in aufgestelltem Zustand des Fertighauses eine mittlere Dachöffnung 22, die unabhängig von der Grundrißform des Hauses z.B. entsprechend Fig. 5 polygonal, entsprechend Fig. 6 kreisrund oder entsprechend Fig. 1 bis 3 quadratisch sein kann und mit einer ggf. gleichzeitig zur Belüftung dienenden, durchsichtigen Lichtkuppel 70 üblicher Bauart abgedeckt und abgedichtet ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 bis 4 sind in der Draufsicht gerade, rechteckige Wandelemente 12 vorgesehen, deren Breite auf transportable Abmessungen von etwa 2 m begrenzt sind. Diese vorgefertigten Wandelemente 12 sind mit zu ihren Wandflächen rechtwinkligen Stoßflächen 24 nebeneinander aufgestellt und entlang einer Hausseite durch Zuganker miteinander verspannt. Vorzugsweise sind längs jeder Hausseite zwei Zuganker vorgesehen, wobei der

Zuganker 30 durch miteinander fluchtende Längsöffnungen 28 in den oberen Randabschnitten 20 verläuft, während ein unterer Zuganker 42 durch Längsöffnungen 40 in den Seitenwandabschnitten 16 der Wandelemente hindurchgeführt ist. Auf diese Weise können vorvereinigte Wandelementgruppen gebildet werden, die zunächst einmal entlang einer Hausseite als Einheit betrachtet werden können.

Im Fall des quadratischen Grundrisses entsprechend Fig. 2 ergibt sich unter Zugrundelegung einer quadratischen Dachöffnung mit einer Seitenlänge von 4 m eine Hausseitenlänge von 12 m. Bei der dafür in Fig. 3 schematisch gezeigten Aufteilung sind insgesamt acht gerade, rechteckige Wandelemente 12 vorgesehen, deren obere Randabschnitte 20 die quadratische Dachöffnung 22 bilden. Zum Zweck der vereinfachten Herstellung und Montage kann bei dieser Bauform auf Stoßflächen entlang der Gehrungsschnittlinien verzichtet werden und an deren Stelle eine rechtwinklige Stoßverbindung über Eck zur Anwendung kommen. In diesem Sinn ist entsprechend Fig. 3 das eine Wandelement 12a in der Draufsicht vollständig rechteckig ausgeführt, wie dies im Prinzip auch für die Wandelemente 12a gemäß Fig. 4 bei einem Haus mit rechteckigem Grundriß gezeigt ist. Das andere, zur gleichen Ecke der Dachöffnung 22 gehörende Wandelement 12 besitzt die gleiche Breite wie das Wandelement 12a, ist jedoch am oberen Randabschnitt 20 an einer Seite mit einer Ausnehmung 44 versehen, die etwa dem Umrißprofil des oberen Randabschnittes 20 des anderen Wandelementes 12a entspricht. Diese Ausgestaltung ist zweckmäßig bzw. auch notwendig, um mit einer Kleinstzahl von verschiedenen Schalungsformen für die Fertigteile

auszukommen, zumal sich bei einem exakt quadratischen oder rechteckigen Umriß des Hauses und auch der oberen Dachöffnung sich für die Wandelemente im Eckbereich ohne Randabschnitt einfache Formen ergeben, die sich unter Berücksichtigung der Spiegelsymmetrie für jedes Haus acht mal wiederholen, was dann zutrifft, wenn für die Wandelemente 34, 36 ohne oberen Randabschnitt ihre oberen, geneigten Anschluß- oder Stoßflächen 38 mit der jeweiligen Gehrungsschnittlinie 26 zusammenfallen. Wie die rechteckigen oder im wesentlichen rechteckigen Wandelemente 12 und 12a, so sind auch die Wandelemente 34 und 36 für die Eckbereiche in ihrer Breite auf transportable Abmessungen von ca. 2 m begrenzt.

Ähnliche Verhältnisse wie im Eckbereich der oberen Dachöffnung 22 sind auch im Eckbereich der zusammenstoßenden Seitenwandabschnitte 16 der Wandelemente 36 vorgesehen. Der Seitenwandabschnitt 16 des Wandelementes 36a besitzt einen sich über die Gehrungsschnittlinie 26 hinauserstreckenden Endabschnitt 48, während das andere zur Ecke gehörende Wandelement 36 eine dem verbreiterten Endabschnitt 48 entsprechende Ausnehmung enthält.

Bei der Montage des Fertighauses werden zunächst durch die miteinander ausgefluchteten Längsöffnungen 28 in den oberen Randabschnitten 20 Zuganker 30 hindurchgesteckt, und durch aufgesetzte Schraubmuttern mit den Wandelementen verspannt. Zu diesem Zweck enthält der verbreiterte Randabschnitt 20 des Wandelementes 12a eine Queröffnung, die mit den Längsöffnungen 28 zur Ausfluchtung

kommt, um das Ende des Zugankers 30 auch dort hindurchzustecken. - Um gleiche Formen verwenden zu können, besitzt jeder obere Randabschnitt 20 vorzugsweise zwei Längsöffnungen 28, die unter senkrechtem Abstand zueinander angeordnet sind. Auf diese Weise können die Zuganker in den über Eck angrenzenden Seitenwänden in unterschiedlichen Höhen eingezogen werden und beeinträchtigen sich nicht gegenseitig.

Gleiche Verhältnisse liegen auch bezüglich der Zuganker 42 vor, die sich durch miteinander ausgefluchtete Längsöffnungen 40 in den Seitenwandabschnitten der Wandelemente erstrecken bzw. durch die hindurchgezogen werden. Zur weiteren Vereinfachung der Montage können entsprechend Fig. 3 in bestimmten Wandelementen 12 oder 12a Ausnehmungen 72 eingeformt sein, die im Bereich der Längsöffnungen 40 liegen und somit dort den Zuganker 42 zugänglich machen. Die Anordnung kann beispielsweise so getroffen sein, daß zunächst die Wandelemente 12, 12a zusammengestellt werden, die auch gemeinsam die obere Dachöffnung 22 bilden. Der dafür benötigte Zuganker kann mit einer nicht-gezeigten Mutter innerhalb der Ausnehmung 72 des Wandelementes 12 angezogen und gespannt werden. Auf einen freien Gewindeabschnitt dieses Zugankers kann ein Spannschloß oder eine andere Kupplungseinrichtung 74 aufgeschraubt werden, welche anderenfalls die Verbindung zur Zuganker-Verlängerung 42 herstellt, ggf. mit Hilfe von Gewindeenden der benachbarten Zuganker mit entgegengesetztem Steigungssinn, so daß letztlich sämtliche zu einer Hausseitenwand gehörenden Wandelemente einschließlich der Wandelemente im Eckbereich 34, 36 miteinander verspannt sind. Ggf. kann auch ein durchgehender Zuganker durch sämtliche Wandelemente auf einer Hausseite hindurchgezogen werden. Auch im Bereich der Seitenwandabschnitte 16

sind vorzugsweise die Längsöffnungen 40 doppelt in einem gewissen senkrechten Abstand voneinander angeordnet, so daß in der einen Hausseitenwand der Zuganker 42 durch die unteren Längsöffnungen in der benachbarten Hausseitenwand der Zuganker 42 durch die etwas höheren Längsöffnungen hindurchgezogen wird. Die gezeigte Verspannung reicht aus, um die sich im Eckbereich ohnehin gegeneinander abstützenden Wandelemente 34, 36 abgedichtet gegeneinander zu verspannen.

Wie aus dem Grundriß in Fig. 2 erkennbar, ist auf einer Hausseite im Seitenwandabschnitt zweier benachbarter Wandelemente 12 jeweils eine Ausnehmung vorgesehen, die zusammen eine Türöffnung oder Zugangsöffnung 54 bilden. Um den unbehinderten Zugang im Falle einer auf dem Haus liegenden Erdanfüllung 52 zu erreichen, ist vor die Zugangsöffnung 54 ein Tunnelelement 56 entsprechend Fig. 1 und 2 aufgestellt, das am vorderen Ende einen umlaufenden Vorsprung 58 aufweist, um die Erde mit hinreichender Sicherheit zurückzuhalten.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist für ein Haus mit rechteckigem Grundriß auch eine rechteckige Dachöffnung 22 vorgesehen. Da bei solchen Dachöffnungen das Prinzip der sich gegenseitig abstützenden Gewölbelemente nicht mehr anwendbar ist und unter Umständen auch die mit Hilfe der Zuganker erzeugten Verspannungskräfte, insbesondere entlang der größeren Rechteckseiten, nicht zur sicheren Abstützung ausreichen, ist gemäß Fig. 4 zwischen den oberen Randabschnitten 20 zweier gegenüberliegender Wandelemente 12 ein Querriegel 78 eingebaut bzw. mit den Randabschnitten 20 verschraubt. Im übrigen kann die Verspannung der Wandelemente bei

einem Rechteckhaus gemäß Fig. 4 in der gleichen Weise verwirklicht werden, wie im Zusammenhang mit Fig. 3 oben beschrieben.

Für den polygonalen Grundriß des Fertighauses nach Fig. 5 sind insgesamt nur zwei verschiedene Betonschalungsformen erforderlich, da die zwei spiegelbildlich gleichen, sektorförmigen Wandelemente 14 an allen sechs Seiten des Hauses wiederkehren. Anstelle der ebenfalls sechseckigen Dachöffnung 22 könnte auch eine kreisrunde Dachöffnung treten, wie sie in Fig. 6 in Verbindung mit einem Haus von quadratischem Grundriß dargestellt ist. Bei dieser Bauform sind grundsätzlich ähnliche Verhältnisse vorhanden, wie sie weiter oben im Zusammenhang mit Fig. 3 im einzelnen erläutert worden sind, d.h. außer den insgesamt acht an der Bildung der mittleren Dachöffnung 22 beteiligten, im wesentlichen rechteckigen Wandelementen 12 befinden sich im Bereich der Hausecken Wandelemente 34, 36, deren eine Stoßfläche mit der Gehrungsschnittlinie zusammenfällt.

Allerdings ist bei den in Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispielen das Gewölbeprinzip der sich gegenseitig abstützenden Wandelemente weitgehend verwirklicht, so daß hier im Bereich der Dachöffnung bzw. der diese bildenden senkrechten Randabschnitte 20 auf eine Verspannung mittels Zuganker verzichtet werden kann. Anstatt dessen kann zur Vereinfachung des Aufstellens und der Montage der Wandelemente ein nicht-gezeigtes, vorgefertigtes Ringelement, z.B. aus Stahl, vorgesehen sein, das zunächst in Höhe der Dachöffnung festgehalten wird und an den die Wandelemente angelehnt und ggf. mit geeigneten Anschlußmitteln befestigt werden.

Entsprechend Fig. 1 und 2 sind die Wandelemente zumindest im senkrechten Bereich des Seitenwandabschnittes 16 zweischalig ausgeführt, wobei zwischen der innenliegenden Wärmeisolierung 46 und mit Abstand davorgesetzter Leichtbauwände 60 ein vorzugsweise ringsum verlaufender Hohlraum 62 gebildet ist, in dem sämtliche Versorgungsleitungen 66 für Elektrizität, Heizung und Lüftung geführt sind. Der Hohlraum 62 dient gleichzeitig sowohl zur weiteren Isolierung als auch zur Klimatisierung des Hauses. Auf der Außenseite der Wandelemente können, wie in Fig. 1 angedeutet, Wärmeaustauscherflächen 68 für eine zur Beheizung des Hauses dienende Wärmepumpe angeordnet sein.

Es versteht sich, daß das erfindungsgemäße Fertighaus nicht auf die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen beschränkt sein soll, sondern auch alle im Rahmen des Erfindungsgedankens liegenden Abänderungen und Ausgestaltungen mit einschließt. Anstelle durchgehender Stoßflächen zwischen benachbarten Wandelementen können auch gefalzte, einander überlappende oder wie Nut und Feder ineinandergreifende Anschlüsse vorgesehen sein. Falls für Wandelemente mit Erdanfüllung oder in freier Aufstellung sinnvoll, können auch andere Materialien als Beton und Stahl verwendet werden, beispielsweise Kunststoffe oder deren Kombination mit einer der vorgenannten Stoffe. - Falls eine Belüftung des Hauses über die mittlere Lichtkuppel 70 nicht möglich ist oder nicht ausreicht, kann eine weitere unabhängige Belüftung über das in Fig. 1 eingezeichnete Zuluft-Abluftrohr 64 erfolgen, das an die Leitungen im Hohlraum 62 angeschlossen ist.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Fertighauses ist die als Luftschutzbunker oder -unterstand. In diesem Fall werden die Fertigelemente, ggf. mit größerer Wandstärke so geformt, daß ein praktisch vollständiges Gewölbe entsteht und die sonst vorgesehene mittlere Dachöffnung verschwindet oder lediglich Platz gelassen wird zur Unterbringung von Be- und Entlüftungsrohren. Zur erhöhten Sicherheit kann bei dieser Anwendungsform der mittlere Bereich des Fertighauses durch nachträglich eingesetzte Streben, Pfeiler oder Stützwände abgesteift sein. Außerdem bietet sich an, ein solches ohne Belichtungsöffnung erstelltes Fertighaus tiefer in das Erdreich einzugraben.

A n s p r ü c h e

1. Fertighaus mit einem wenigstens eine Symmetrieachse aufweisenden, vorzugsweise rechteckigen, quadratischen oder polygonalen Grundriß, einem ortsfesten Fundament und mit auf dem Fundament dem Grundrißverlauf folgend sowie auf Stoß zueinander aufgestellten Wandelementen, dadurch gekennzeichnet, daß im Vertikalschnitt untereinander gleiche Wandelemente (12; 14), die jeweils einen etwa die Raumhöhe bestimmenden Seitenwandabschnitt (16), einen daran anschließenden, insbesondere geneigten Dachabschnitt (18) sowie einen davon ausgehenden oberen, senkrechten Randabschnitt (20) aufweisen, in aufgestelltem Zustand mindestens im Bereich ihrer oberen Randabschnitte miteinander verspannt sind, wobei die senkrechten Randabschnitte (20) eine den ausreichenden Lichteinfall in das Haus ermöglichende mittlere Dachöffnung (22) bilden, die durch eine lichtdurchlässige Abdeckung (70) verschlossen ist.

2. Fertighaus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (14), insbesondere vormontiert vereinigte Wandelementgruppen, der der Draufsicht einem Sektor der Grundrißform entsprechen und an ihren Seitenkanten mit in den entsprechenden Gehrungsschnittlinien der Sektoren liegenden Anschluß- oder Stoßflächen (38) ausgebildet sind, wobei die Wandelemente bzw. -gruppen nach Art eines Gewölbes zusammengestellt und wenigstens an ihren oberen Randabschnitten (20) gegeneinander gesichert sind.

3. Fertighaus nach Anspruch 1 mit einem rechteckigen oder quadratischen Grundriß, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (12) in ihrer Breite auf transportable Abmessungen von ca. 2 m begrenzt und mit zur Breite rechtwinkligen Anschluß- oder Stoßflächen (24) ausgebildet sind, wobei die zu den Eckbereichen des Hauses gehörenden Wandelemente (34) an ihrem oberen Ende im Bereich des Dachabschnittes (18) jeweils eine in der entsprechenden Gehrungsschnittlinie (26) liegende Anschlußfläche (38) aufweisen.

4. Fertighaus nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zu einer Hausseite gehörenden Wandelemente (12) in aufgestelltem Zustand im Bereich der senkrechten Seitenwandabschnitte (16) mittels wenigstens eines sich durch vorbereitete, miteinander fluchtende Längsöffnungen (40) erstreckenden Zugankers (42) gegeneinander verspannt sind, und daß die zu einer Hausseite gehörenden und mit einem eine rechteckige Dachöffnung bildenden oberen Randabschnitt (20) versehenen Wandelemente zusätzlich mittels

wenigstens eines durch vorbereitete, miteinander fluchtende Längsöffnungen (28) sich erstreckenden Zugankers (30) zu einer Wandelementgruppe verspannt sind.

5. Fertighaus nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede aus nebeneinandergestellten Wandelementen (12; 14) gebildete Hausseite mit wenigstens einer angrenzenden Hausseite insbesondere im Bereich der oberen senkrechten Randabschnitte durch Zuganker miteinander verspannt ist und daß zu diesem Zweck der obere Randabschnitt (20) jeweils eines zu einer Ecke der Dachöffnung gehörenden Wandelementes um eine Randabschnittstärke (44) verbreitert ist, um in einer Queröffnung (46) dieses verbreiterten Abschnittes den durch die Randabschnitte der angrenzenden Hausseite verlaufenden Zuganker (30) aufzunehmen.

6. Fertighaus nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der senkrechte Seitenwandabschnitt (16) jeweils eines zu einer Hausecke gehörenden Wandelementes um die Stärke der Seitenwand verbreitert und im Bereich der Verbreiterung (48) mit einer Queröffnung (50) versehen ist, um den durch die Wandelemente der diese Ecke vervollständigenden, benachbarten Hausseite verlaufenden Zuganker (42) aufzunehmen.

7. Fertighaus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (12; 14) wasserdicht, isoliert und mit einer Festigkeit ausgeführt sind, die einer Erdanfüllung des Hauses mindestens etwa bis zur Oberseite des mittleren Randabschnittes (20) standhält.

8. Fertighaus nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit einer Zugangsöffnung (54) als Haustür versehenes Wandelement durch ein davor aufgestelltes und abgedichtet angeschlossenes Tunnelement (56) von der Erdanfüllung freigehalten wird, das vorgezogene obere und seitliche Vorsprünge (58) zum Zurückhalten der Erdanfüllung aufweist.

9. Fertighaus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente aus armiertem Spannbeton bestehen und ihre Anschlußfugen durch Isolier- und Dichtmittel vergossen bzw. ausgespritzt sind.

10. Fertighaus nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente jeweils aus einer geschweißten Stahlkonstruktion mit einer Außenschale einer Innenschale und einem tragenden Gerippe bestehen, wobei der Innenraum zwischen den beiden Schalen ausgeschäumt ist.

11. Fertighaus nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente in aufgestelltem Zustand miteinander verschweißt sind.

12. Fertighaus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauswände im Bereich der Seitenwandabschnitte (16) durch innen vorgesetzte Leichtbauwände (60) mit einem ringsum durchgehenden Hohlraum (62) versehen sind, der an wenigstens einer Stelle mit einem nach oben durch die Erdanfüllung geführten

Belüftungsröhr (64) verbunden ist und außerdem zur Aufnahme sämtlicher Versorgungsleitungen (66) für Elektrizität, Beheizung und Belüftung vorgesehen ist.

13. Fertighaus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens Bereiche von Wandelementen an der Außenseite mit Wärmeaustauscherflächen (68) versehen sind, die mit der Erdanfüllung (52) in Berührung stehen und an eine Wärmepumpe angeschlossen sind, um dem umgebenden Erdreich die Wärme zu entziehen, die dieser von der Bewitterung bzw. von der Atmosphäre her zugeführt wird.

14. Fertighaus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Dachöffnung (22) durch eine Lichtkuppel (70) vorzugsweise aus durchsichtigem Kunststoff abgedeckt ist, über ^{die} gegebenenfalls ~~die~~ auch die Entlüftung des Hauses erfolgt.

15. Anordnung von mehreren Fertighäusern nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere im Grundriß quadratische oder sechseckförmige Fertighäuser zu Reihen oder Gruppen unmittelbar aneinanderggebaut und mit einer gemeinsamen Erdanfüllung versehen sind.

16. Fertighaus nach einem der Ansprüche 3 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem länglichen, rechteckigen Grundriß eine vorzugsweise rechteckige, längliche Dachöffnung vorgesehen ist, und daß einander gegenüberliegende

Wandelemente im Bereich der länglichen Dachöffnung durch eingefügte und an die gegenüberliegenden Randabschnitte angeschlossene Querriegel gegeneinander abgestützt sind.

17. Fertighaus nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ausgewählte Wandelemente mindestens im Bereich der geneigten Dachabschnitte mit Fenstern, insbesondere mit mehrschaligen, abgedichteten Fenster-elementen versehen sind.

18. Fertighaus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausbildung als Luftschutzbunker die Wandelemente so bemessen sind, daß die mittlere Dachöffnung anstelle zur Belichtung nur noch zur Belüftung bzw. Unterbringung eines Belüftungsrohres ausreicht, und daß das Fertighaus tiefer in die Erde eingebaut ist.

FIG. 1

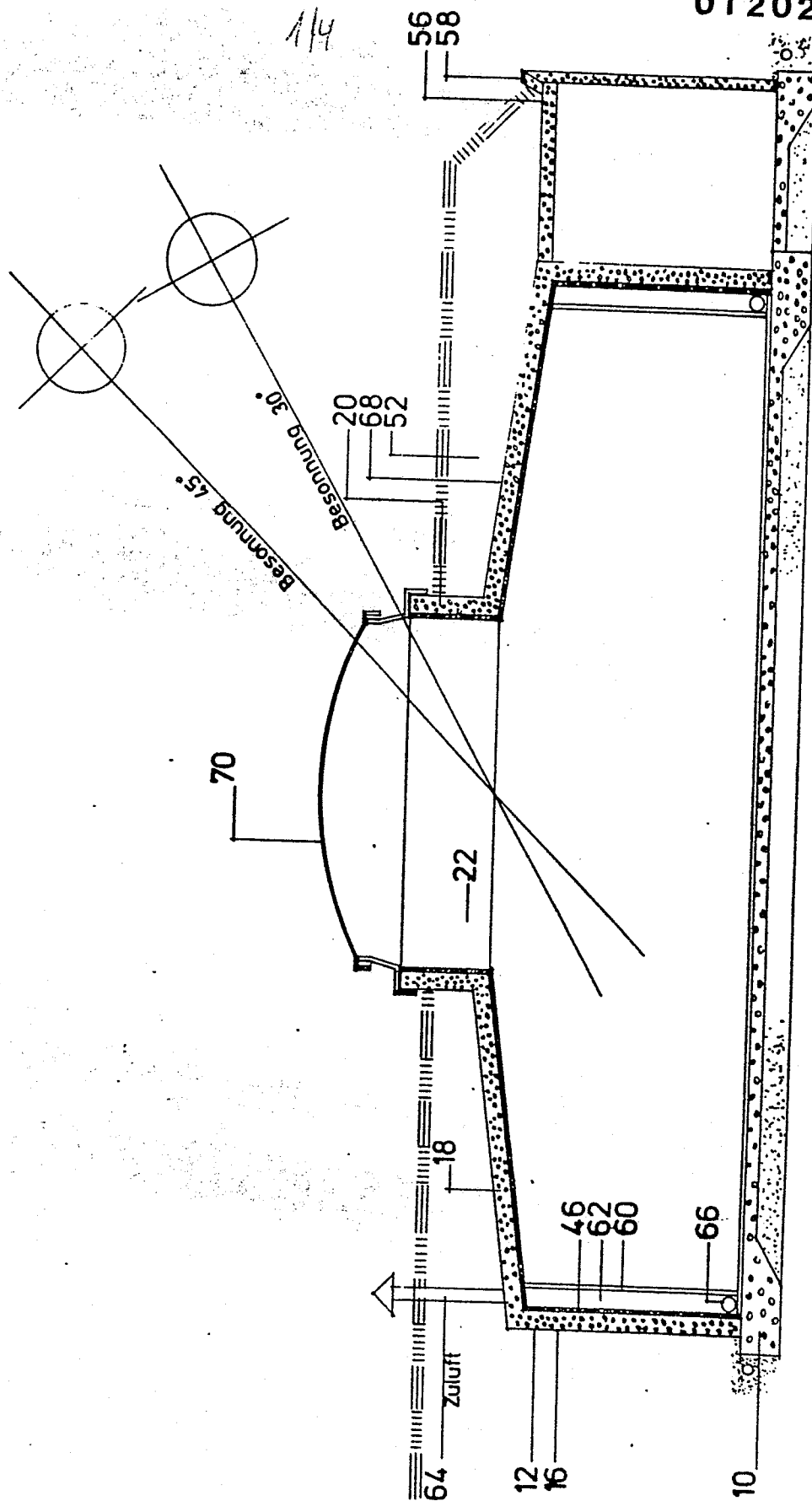
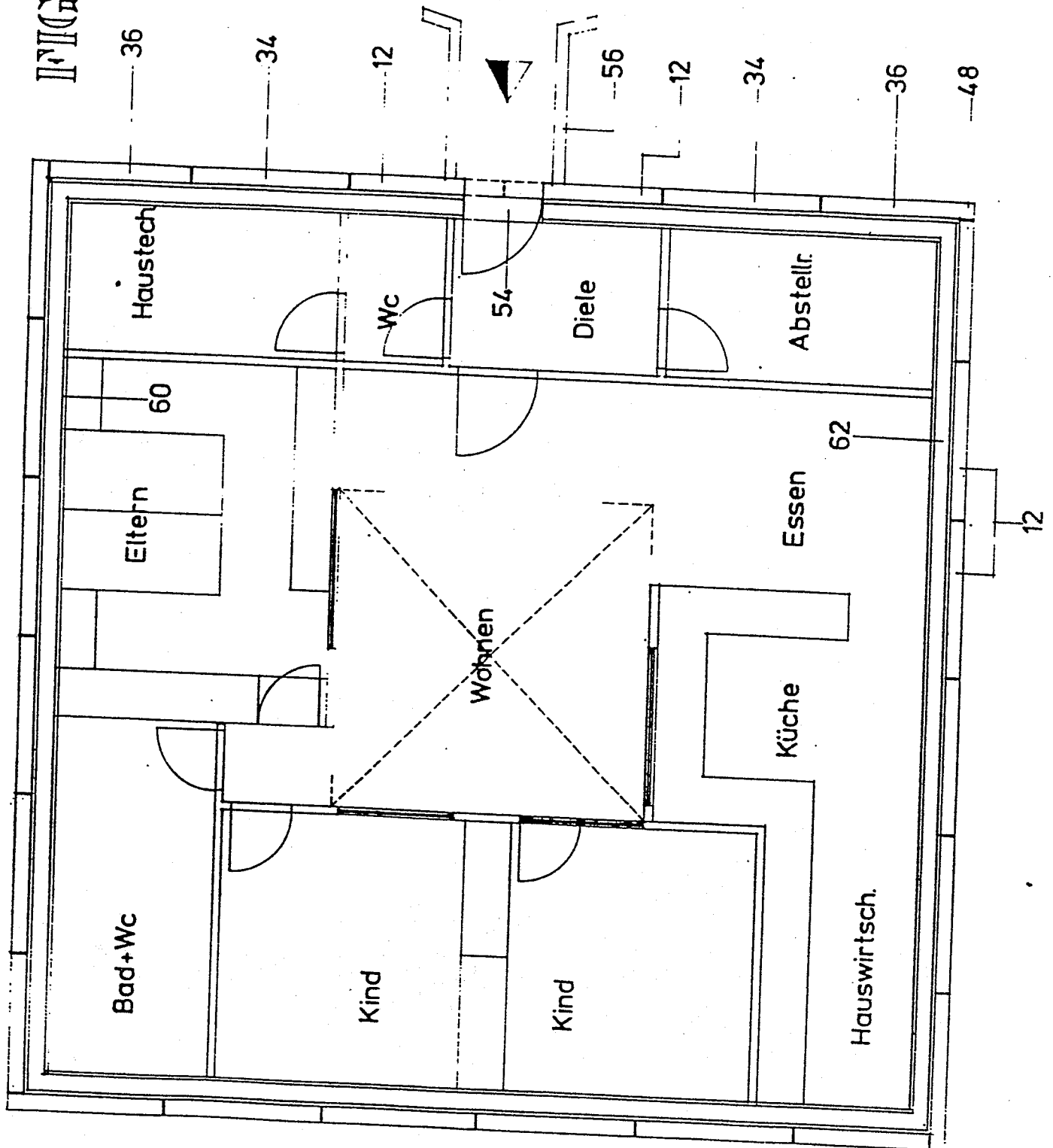


FIG. 2

0120249...



3/4

FIG. 4

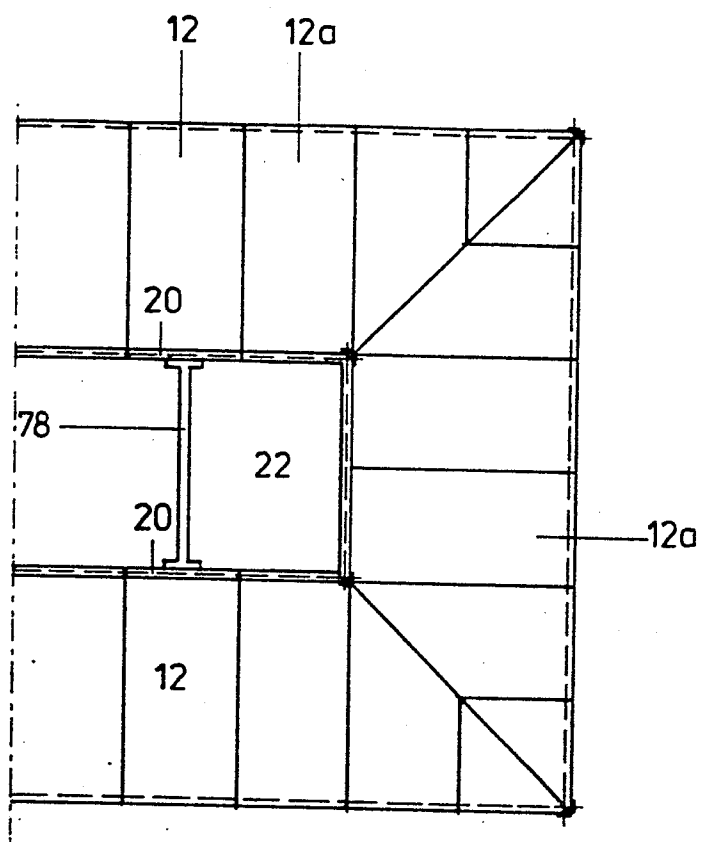
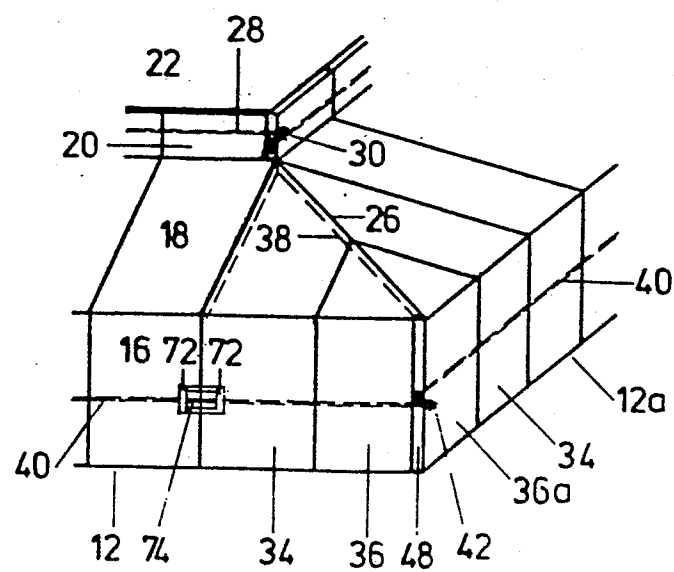


FIG. 3



4/4

FIG. 6

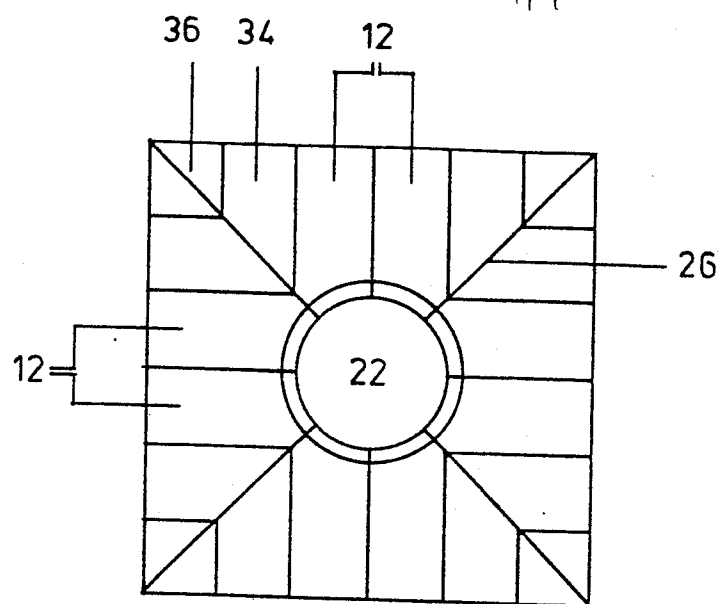
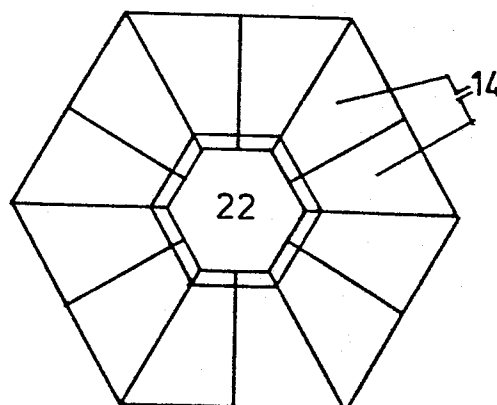


FIG. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
Y	FR-A-2 151 717 (MODIANO) * Seite 1, Zeilen 1-12; Seite 4, Zeilen 14-24; Anspruch 1; Abbildungen 1-7, 11, 13 *	1-3	E 04 B 1/04 E 04 H 1/02 E 04 B 1/32														
A		15, 18															
Y	--- US-A-3 562 975 (MOSS) * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 2, Zeile 7; Spalte 4, Zeilen 52-57; Abbildungen 1, 2 *	1-3															
A		14															
A	--- US-A-4 290 246 (HILSEY) * Abbildungen 17a-17c; Spalte 17, Zeile 23 - Spalte 18, Zeile 39 *	1-5, 6 9, 17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
A	--- GB-A-2 035 433 (HILL) * Seite 1, Zeilen 30-37; Abbildung 1 *	4, 9	E 04 B E 04 H														
A	--- US-A-4 352 260 (PEARCEY) * Spalte 1, Zeilen 12-34; Abbildung 7 *	7-8															

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-05-1984	Prüfer GOLDSMITH H.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	