



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 410 550 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
06.05.92 Patentblatt 92/19

(51) Int. Cl.⁵ : **E02D 29/00, E04H 9/16**

(21) Anmeldenummer : **90250129.5**

(22) Anmeldetag : **18.05.90**

(54) Unterirdisches Bauwerk in Firn oder Eis.

(30) Priorität : **26.07.89 DE 3924631**

(73) Patentinhaber : **POLARMAR GMBH**
Columbus-Center/Bürger 20
W-2850 Bremerhaven (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.01.91 Patentblatt 91/05

(72) Erfinder : **Enss, Dietrich, Dipl.-Ing.**
Achtern Barg 41
W-2000 Barsbüttel (DE)

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
06.05.92 Patentblatt 92/19

(74) Vertreter : **Hoormann, Walter, Dr.-Ing. et al**
FORRESTER & BOEHMERT
Franz-Joseph-Strasse 38
W-8000 München 40 (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 250 606
DE-A- 3 514 439
US-A- 3 153 912

EP 0 410 550 B1

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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein unterirdisches Bauwerk zur Errichtung in einem Untergrund aus Firn oder Eis.

Das Errichten und Unterhalten von Gebäuden, zum Beispiel Forschungsstationen, auf Schnee- oder Eisuntergrund in polaren Gebieten wird durch folgende Faktoren außerordentlich erschwert:

- Der Niederschlag aus Schnee schmilzt nicht und führt dazu, daß oberirdische Gebäude zuschneien, während unterirdische Bauwerke mit einer ständig anwachsenden Schneeverdeckung belastet werden. In beiden Fällen wird die Lebensdauer der Gebäude durch den Schneezutrag verkürzt bzw. begrenzt, ganz abgesehen von der zunehmend eingeschränkten Brauchsfähigkeit der Bauwerke.
- Oberirdische Gebäude (EP 0 219 262 A2) stellen ein Hindernis für den an der Oberfläche driftenden Schnee dar und führen zu Schneeverwehungen am Gebäude, wodurch der Gebrauch stark behindert wird.
- Oberirdische Gebäude sind den in hohen Breiten starken Winden ausgesetzt und müssen entsprechend aufwendig für die Belastungen aus Wind ausgelegt werden.
- Der Schnee- oder Eisuntergrund ist in aller Regel nicht formbeständig, sondern unterliegt Zwängungen aus der Bewegung als Gletscher oder Schelfeis, die zu Verformungen (Pressungen, Dehnungen, Verdrehungen und Setzungen) führen, für die das Gebäude normalerweise nicht ausgelegt ist und deren statische und konstruktive Berücksichtigung äußerst aufwendig ist.

Es ist weiterhin bekannt, daß den oben geschilderten konstruktiven und umweltbedingten Problemen durch folgende Maßnahmen zu begegnen versucht wird:

1. Die Verlegung in den Untergrund, um die Schneeverwehungen und die Windbelastungen zu vermeiden. Die Verformungen des Untergrunds und die zunehmende Belastung aus der Überdeckung sind dann in Kauf zu nehmen, und man versucht ihren zerstörerischen Einfluß entweder durch besonders flexible Schutzhüllen, zum Beispiel aus Wellblechröhren, oder durch besonders kräftige Aussteifungen gering zu halten.

2. In der US-A-3 153 912 ist eine gattungsgemäße Gebäudekonstruktion beschrieben, die in ihrer Ausgangslage, d.h. bei ihrem Aufbau, vorzugsweise höhengleich mit der Schneoberfläche abschließt und für den Fall des ungleichmäßigen Absackens einer Ecke oder Kante durch ausgleichendes Schmelzen und Gefrieren unter der Sohle wieder waagerecht ausgerichtet werden kann. Eine praktikable Lösung zur zuverlässigen Verhinderung von Schneezutrag auf dem Dach wird nicht beschrieben.

3. Die Aufständerung eines oberirdischen Gebäudes auf Stützen, um dem driftenden Schnee möglichst wenig Widerstand zu bieten, oder die Errichtung des Gebäudes auf einer an Stützen höhenverschieblichen Plattform. Mit letzterer Version kann dem Umstand des ständig anwachsenden Niveaus der Oberfläche Rechnung getragen werden, jedoch sind in beiden Fällen hohe Aufwendungen zur Abtragung der Windkräfte erforderlich, und die Stützen und deren Fundamente sind den Verformungen des Untergrunds ausgesetzt. Wegen der dadurch auftretenden Kräfte in der Stützenkonstruktion versucht man, die Verformungen der Fundamente durch gegenseitiges Verankern gering zu halten, jedoch ohne dauerhaften Erfolg.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bauwerkskonstruktion zu schaffen und eine Bauweise zu finden, die unempfindlich gegenüber Windlasten, Schneakkumulation und Verformungen des Untergrunds ist.

4. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die auf Stützen ruhende Flachdachkonstruktion durch eine an den Stützen, zwischen den Stützen und der Dachkonstruktion oder unterhalb der Stützen angeordnete, mechanisch oder hydraulisch arbeitende Hubvorrichtung so in der Höhe verstellbar ist, daß sich die Oberkante der Flachdachkonstruktion stets im wesentlichen auf gleicher Höhe mit der Firn- oder Eisoberfläche befindet.

5. Dabei können die Stützen bevorzugt über Gelenke mit der Dachkonstruktion und Fundamenten verbunden sein.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Stützen an ihrem unteren Ende horizontal verschieblich sind.

Weiterhin schlägt die Erfindung vor, die Dachkonstruktion durch Anordnung von Fugen in mehrere Segmente zu unterteilen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Dachkonstruktion an ihrem an den Firn oder das Eis angrenzenden Rand mit Einrichtungen versehen, die es ermöglichen, den Rand beim Verstellen der Höhe der Dachkonstruktion vom Firn oder Eis zurückzuziehen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Außenfläche des Dachrandes mit einer Beschichtung versehen ist, die die Reibung zwischen Dachrand und anstehendem Firn oder Eis gering hält.

Die Erfindung schlägt weiterhin vor, die Außenfläche des Dachrandes von unten nach oben schräg nach außen verlaufen zu lassen.

Weiterhin kann der Dachrand als Hohlkörper ausgebildet sein, der über Rohrleitungen mit einem Heizme-

dium beaufschlagt werden kann.

Schließlich ist erfindungsgemäß noch vorgesehen, die oberen Außenkanten der Dachkonstruktion mit nach oben gerichteten Schneiden zu versehen.

In einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß ein über Gelenke mit der übrigen Dachkonstruktion verbundenes Segment derselben soweit angehoben werden kann, daß eine darunter befindliche Rampe zugänglich wird.

Dabei kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, daß auf Rampenlänge Seitenwände an das angehobene Dachsegment anschließbar sind.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, ein unterirdisches, aus Dachkonstruktion und Stützen bestehendes Gebäude so anzuordnen, daß die Dachoberfläche durch Höhenverstellung stets beziehungsweise schrittweise der sich verändernden Geländeoberfläche angepasst werden kann.

Die Höhenverstellung wird an den Stützen ausgeführt; sie kann für das ganze Dach auf einmal oder für einzelne Dachabschnitte nacheinander erfolgen. Zur Abminderung bzw. zur Ausschaltung der Reibung zwischen dem Dachrand und dem umgebenden Firn oder Eis beim Hubvorgang wird der Dachrand mit einem Belag versehen, der einen geringen Reibungskoeffizienten aufweist, oder er wird beheizt. Der Dachrand kann zum gleichen Zweck auch beweglich im Verhältnis zum eigentlichen Dach konstruiert werden und vor dem Hubvorgang vom Firn oder Eis zurückgezogen werden. Kombinationen der geschilderten Merkmale sind je nach Bedarf möglich. Der Dachrand kann weiterhin je nach Bedarf schräg oder vertikal angeordnet sein.

Wände und Boden des Gebäudes werden durch den anstehenden Firn oder das anstehende Eis gebildet.

Dieser Untergrund ist in polaren Gegenden infolge seiner hohen Schubfestigkeit als ausreichend stabil anzusehen. Dem durch Kriechen verursachten Einbeulen der Wände zum Raum hin sowie der durch Auflastverminderung verursachten Aufwölbung des Bodens im Gebäude kann durch Abtragen mit geeignetem Gerät Rechnung getragen werden.

Um die einmal gewählte lichte Höhe im Gebäudeinnern nach einem Hubvorgang zu erhalten, wird der Boden in entsprechender Höhe mit Schnee neu aufgefüllt. Im Innern aufgestellte Gegenstände müssen dazu entweder vorübergehend entfernt oder aufgebockt werden.

Eine ausreichende Dichtung zwischen Dachrand und anstehendem Untergrund wird sich nach einem Hubvorgang kurzfristig durch einwehenden Schnee von allein ergeben. Dieser Vorgang läßt sich durch gezieltes Einbringen von Schnee noch beschleunigen.

Die Stützen werden beim Hubvorgang nicht verlängert, sondern entweder nach Einbringung einer entsprechenden Zwischenlage aus Schnee oder anderen Materialien wieder auf ihren alten Fundamenten oder - unter Verlust der alten Fundamente - auf neu eingebrachte Fundamente abgesetzt. Setzungen oder Hebungen im Untergrund, auch wenn sie ungleichmäßig sind, können jederzeit durch Nachfahren mit der Hubeinrichtung ausgeglichen werden.

Durch die unten und oben gelenkig angeschlossenen Stützen wird die Konstruktion bei Verformungen, insbesondere auch bei horizontalen Verformungen des Untergrunds, keine statischen Nachteile erleiden. Falls eine Schrägstellung der Stützen aus solchen Verformungen stört oder nicht akzeptiert wird, so können die Stützen, gegebenenfalls nach provisorischer Auffangung, an ihren unteren Enden horizontal auf ihren Fundamenten verschoben werden.

Sollte sich die Verformung des Untergrunds dahingehend auswirken, daß das Dach verkantet, so kann hier durch einfaches Abgraben des Firns oder Eises über die Dachhöhe auf der Druckseite Ausgleich und Ausrichtung auf das ursprüngliche Maß erreicht werden.

Die Konstruktion läßt sich leicht dahingehend erweitern, daß eine oder mehrere Seiten des Daches sich vorübergehend so weit anheben lassen, daß die Zufahrt in das unterirdische Gebäude mit Fahrzeugen über eine unter dem Dachrand angeordnete Rampe ermöglicht wird. Dazu kann beispielsweise die anzuhebende Dachseite gelenkig an das übrige Dach angeschlossen werden, und auf Rampenlänge können Wände an das anhebbare Dachteil angeschlossen werden, die beim Öffnen der Rampenüberdeckung mit angehoben werden und ein Zudriften der Rampe von den Seiten her erschweren.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert, die vorteilhafte Ausführungsbeispiele veranschaulichen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Bauwerk;

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Ausführungsform des Dachrandes;

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform des Dachrandes;

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform des Dachrandes;

Fig. 5 einen teilweisen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Bauwerk mit Zufahrtsrampe; und

Fig. 6 einen Querschnitt durch das Bauwerk nach Setzungen und Horizontalverschiebungen des Untergrundes.

Der vom Gebäude eingenommene Raum 1 wird durch Aushub des anstehenden Firns oder Eises gewon-

nen, dessen gegenwärtige Oberfläche durch die Linie "s-s" gekennzeichnet ist. Die Wände 2 des Gebäudes entsprechen den Wänden der Baugrube, und der Boden 3 der Baugrube entspricht dem Fußboden des Gebäudes. Der Boden wird beim späteren Heben des Gebäudes durch Verfüllung 4 auf das jeweilig erforderliche Niveau 3' angehoben. Bei der gewöhnlichen Steifigkeit eines solchen Untergrundes kann der Aushub sowohl vor als auch nach dem Einbau des Daches 5 erfolgen.

Der Gebäuderaum 1 kann aus naheliegenden Gründen nicht über etwa -3° C hinaus beheizt werden, kann aber direkt, zum Beispiel für Lagerzwecke oder als Garage, genutzt werden. Wärmeisolierende Gebäude 6 für Wohn- und Arbeitszwecke können ohne Einschränkung verwendet werden, wenn für geeignete Wärmeabfuhr der nach außen drigenden Wärme gesorgt wird.

Das Dach besteht aus einer geeigneten dichten Dachhaut 7 mit oder ohne Wärmeisolierung 8 in horizontaler oder geneigter Ausführung und dem darunter befindlichen Traggerüst 9, welches die Auflasten und Dacheigengewichte auf die Stützen 10 überträgt. Die Anzahl der Stützen im Querschnitt (in der Zeichnung zwei) ist beliebig und lediglich durch den Gebäudezweck bestimmt. Die Stützen haben soviel Abstand von den Wänden, wie je nach dem verwendeten Verfahren für das Nachrichten der Wände bei Verformungen aus Kreichen notwendig ist, jedoch mindestens soviel, daß ein Mann sich dort ungehindert bewegen kann.

Die Stützen stehen auf Flächenfundamenten 11, die die Stützenlasten in den Untergrund abtragen. Sie sind am Fuß 12 und am Kopf 13 gelenkig an Fundamente bzw Dach angeschlossen. Die Fundamente in der Zeichnung sind nach vorhergehenden Hubvorgängen bereits um das Maß "a" durch die Zwischenkonstruktion 14 nach oben verlängert worden. Der ursprüngliche Gebäudeboden 3 befand sich in Höhe der gestrichelten Linie "u-u"

Die Hubeinrichtung 15 an jeder Stütze wird vorzugsweise in Bodennähe angeordnet, um leichter zugänglich zu sein, und kann mechanisch oder hydraulisch nach einem der bekannten Verfahren arbeiten.

Das gelenkige Auflager 12 am Fuß der Stütze kann durch eine geeignete Vorrichtung 16 horizontal in jede beliebige Richtung auf der Fundamentoberfläche verschoben und dort arretiert werden.

Der Dachrand 17 ist in der ersten möglichen Variante (Fig. 2) durch ein Gelenk 18 gelenkig an das Dach angeschlossen. Das Gelenk wird durch eine Überkragung 19 des Daches gegen Schubkräfte aus der Schneee- oder Eisauflast geschützt. Der untere Teil des Dachrandes lässt sich über eine geeignete herkömmliche Konstruktion 20, zum Beispiel durch Spindeln oder hydraulische Pressen, um das Gelenk 18 drehen und damit horizontal verstellen. Das Gelenk 18 kann durch eine flexible Dichthaut 21 zwischen Dach und Dachrand gegen Schneeflug gesichert werden. Die Außenflächen 22 des Dachrandes sind vorzugsweise mit einem Material geringer Reibung beschichtet.

In der zweiten Variante (Fig. 3) ist der Dachrand 17 oben in das Dach durch die Aufhängung 23 eingehängt und oben und unten - und zwar wahlweise zusammend oder getrennt - durch geeignete herkömmliche Konstruktionselemente 24 horizontal gegenüber dem Dach verschieblich.

Letztlich kann der Dachrand 17 bei geeigneter Materialauswahl und entsprechend kräfiger Ausführung (Fig. 4) auch starr in vertikaler oder wie dargestellt in leicht geneigter Stellung ausgeführt werden. Hier beitet sich für das sichere Lösen des Dachrandes vom umgebenden Firn beim Hubvorgang eine Heizung 25 an, zum Beispiel mit Warmluft, wenn der Dachrand entsprechend als Hohlkörper 26 ausgebildet wird. Außerdem ist in Fig. 4 angegeben, wie eine Schneide 27 an der Kante des Daches über dem Dachrand angeordnet werden kann, um beim Anheben den über dem Dach bis zur Oberfläche s-s anstehenden Firn leichter abzuscheren.

Kombinationen der in den Fig. 2 bis 4 gezeigten Möglichkeiten können je nach Bedarf Verwendung finden.

Im Längsschnitt (Fig. 5) unterscheidet sich das Bauwerk nicht vom Querschnitt, jedoch sind an den Ecken die kinematischen Bedingungen bei beweglichen Dachrändern zu beachten. Die Fugen 28 ermöglichen das abschnittsweise Heben des Daches und sind durch eine flexible oder bewegliche Fugenabdeckungen 29 gegen Schnee- oder Schmelzwasserdurchgang geschützt. Eine ähnliche Fuge, jedoch mit einem Gelenk oder Gelenken 30 versehen, wird auch am Beginn der Rampe 31 im Dach angeordnet. Das Dach im Rampenbereich 32 lässt sich so weit hochfahren, daß Fahrzeuge die Rampe benutzen können. Die Hubeinrichtungen 33 an den Stützen 34 im Rampenbereich lassen entsprechende Hubhöhen zu. In geöffneter Stellung können die Seiten 35 zwischen Dach und Geländeoberfläche s-s durch eine geeignete Wandkonstruktion, zum Beispiel durch ein entsprechend zugeschnittenes winddichtes Tuch, gegen Eintrieb von Driftschnee geschützt werden.

In Fig. 6 sind nach Verformungen des Untergrunds in horizontaler Richtung und unterschiedlich großen Setzungen (durchgezogene Linien) im Vergleich zum ursprünglichen Zustand (gestrichelte Linien) in der linken Hälfte des Querschnitts außer der Höhenanpassung an der Stütze 10 keine weiteren Veränderungen vorgenommen worden, während in der rechten Hälfte die Stütze horizontal mittels der Verschubseinrichtung 16 verschoben wurde, um wieder senkrecht zu stehen, und die Wand 2 wieder eben und glatt bearbeitet wurde.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Unterirdisches Bauwerk zur Errichtung in einem Untergrund aus Firn oder Eis mit einer auf Stützen (10) ruhende Flachdachkonstruktion (5), dadurch gekennzeichnet, daß eine an den Stützen (10), zwischen den Stützen (10) und der Dachkonstruktion (5) oder unterhalb der Stützen (10) angeordnete, mechanisch oder hydraulisch arbeitende Hubvorrichtung (15) so in der Höhe verstellbar ist, daß sich die Oberkante der Flachdachkonstruktion (5) stets im wesentlichen auf gleicher Höhe mit der Firn- oder Eisoberfläche befindet.
- 5 2. Unterirdisches Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen (10) über Gelenke (12, 13) mit der Dachkonstruktion (5) und Fundamenten (11) verbunden sind.
- 10 3. Unterirdisches Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen (10) an ihrem unteren Ende horizontal verschieblich sind.
4. Unterirdisches Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachkonstruktion (5) durch Anordnung von Fugen (28) in mehrere Segmente unterteilt ist.
- 15 5. Unterirdisches Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachkonstruktion (5) an ihrem an den Firn oder das Eis angrenzenden Rand (17) mit Einrichtungen (18, 20; 23, 24) versehen ist, die es ermöglichen, den Rand (17) beim Verstellen der Höhe der Dachkonstruktion (5) vom Firn oder Eis zurückzuziehen.
6. Unterirdisches Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche (22) des Dachrandes (17) mit einer Beschichtung versehen ist, die die Reibung zwischen Dachrand (17) und anstehenden Firn oder Eis gering hält.
- 20 7. Unterirdisches Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche (22) des Dachrandes (17) von unten nach oben schräg nach außen verläuft.
8. Unterirdisches Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dachrand (17) als Hohlkörper (26) ausgebildet ist, der über Rohrleitungen (25) mit einem Heizmedium beaufschlagt werden kann.
- 25 9. Unterirdisches Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Außenkanten der Dachkonstruktion (5) mit nach oben gerichteten Schneiden (27) versehen sind.
10. Unterirdisches Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein über Gelenke (30) mit der übrigen Dachkonstruktion (5) verbundenes Segment derselben soweit angehoben werden kann, daß eine darunter befindliche Rampe (31) zugänglich wird.
- 30 11. Unterirdisches Bauwerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Rampenlänge Seitenwände an das angehobene Dachsegment anschließbar sind.

35 Claims

1. An underground building for erection in a foundation of snow or ice, comprising a flat roof structure (5) resting on supports (10), characterised in that a mechanically or hydraulically operating lifting mechanism (15) disposed on the supports (10), between the supports (10) and the roof structure (5) or beneath the supports (10), is so adjustable as to height that the top edge of the flat roof structure (5) is always at substantially the same level as the snow or ice surface.
- 40 2. An underground building according to claim 1, characterised in that the supports (10) are connected to the roof structure (5) and foundations (11) via pivots (12, 13).
3. An underground building according to claim 1 or 2, characterised in that the supports (10) are horizontally 45 slidable at their bottom ends.
4. An underground building according to any one of the preceding claims, characterised in that the roof structure (5) is divided into a number of segments by the provision of joints (28).
5. An underground building according to any one of the preceding claims, characterised in that the roof structure (5), at its edge (17) adjoining the snow or ice, is provided with means (18, 20; 23, 24) whereby the edge (17) can be withdrawn from the snow or ice on adjustment of the height of the roof structure (5).
- 50 6. An underground building according to any one of the preceding claims, characterised in that the outer surface (22) of the roof edge (17) is provided with a coating which minimises the friction between the roof edge (17) and the adjoining snow or ice.
7. An underground building according to any one of the preceding claims, characterised in that the outer 55 surface (22) of the roof edge (17) extends outwardly at an angle from bottom to top.
8. An underground building according to any one of the preceding claims, characterised in that the roof edge (17) is formed as a hollow member (26) to which a heating medium can be supplied via pipelines (25).
9. An underground building according to any one of the preceding claims, characterised in that the top outer

edges of the roof structure (5) are provided with upwardly directed knife-edges (27).

10. An underground building according to any one of the preceding claims, characterised in that a roof structure segment connected to the rest of the roof structure (5) via pivots (30) can be tilted to an extent such that a ramp (31) situated therebeneath becomes accessible.

5 11. An underground building according to claim 10, characterised in that over the ramp length side walls are connectable to the lifted roof segment.

Revendications

- 10 1. Ouvrage souterrain pour érection dans un sous-sol en névé ou en glace, avec une construction à toit plat (5) reposant sur des poteaux (10), caractérisé en ce qu'un dispositif de levage (15), travaillant mécaniquement ou hydrauliquement, disposé sur les poteaux (10), entre les poteaux (10) et la construction de toit (5) ou au-dessous des poteaux (10), est réglable en hauteur de telle façon que l'arête supérieure de la construction à toit plat (5) se trouve toujours pratiquement au même niveau que la surface de névé ou de glace.
- 15 2. Ouvrage souterrain selon la revendication 1, caractérisé en ce que les poteaux sont reliés par des articulations (12,13) à la construction de toit (5) et aux fondations (11).
3. Ouvrage souterrain selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les poteaux (10) sont déplaçables horizontalement à leur extrémité inférieure.
- 20 4. Ouvrage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la construction de toit (5) est subdivisée en plusieurs segments par insertion de joints (28).
5. Ouvrage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la construction de toit (5) est pourvue, à son bord (17) délimitant le névé ou la glace, de dispositifs (18,20;23,24) qui permettent de rétracter le bord (17) du névé ou de la glace, lors du déplacement de réglage en hauteur de la construction de toit (5).
- 25 6. Ouvrage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface extérieure (22) du bord de toit (17) est pourvu d'un revêtement qui maintient à une faible valeur le frottement entre le bord de toit (17) et le névé ou la glace adjacent.
7. Ouvrage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface extérieure (22) du bord de toit (17) s'étend de bas en haut, en biais vers l'extérieur.
- 30 8. Ouvrage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bord de toit (17) est réalisé sous forme d'un corps creux (26), pouvant être alimentée par des tuyauteries (25), avec un fluide de chauffage.
9. Ouvrage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les arêtes extérieures de la construction de toit (5) sont pourvues de tranchants orientés vers le haut.
- 35 10. Ouvrage souterrain selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un segment relié au reste de la construction de toit (5) peut être soulevé, par l'intermédiaire d'articulation (30), de manière à pouvoir accéder à une rampe (31) se trouvant au-dessous.
11. Ouvrage souterrain selon la revendication 10, caractérisé en ce que, sur la longueur de la rampe, des 40 parois latérales sont susceptibles d'être raccordées au segment de toit soulevé.

45

50

55

FIG. 1

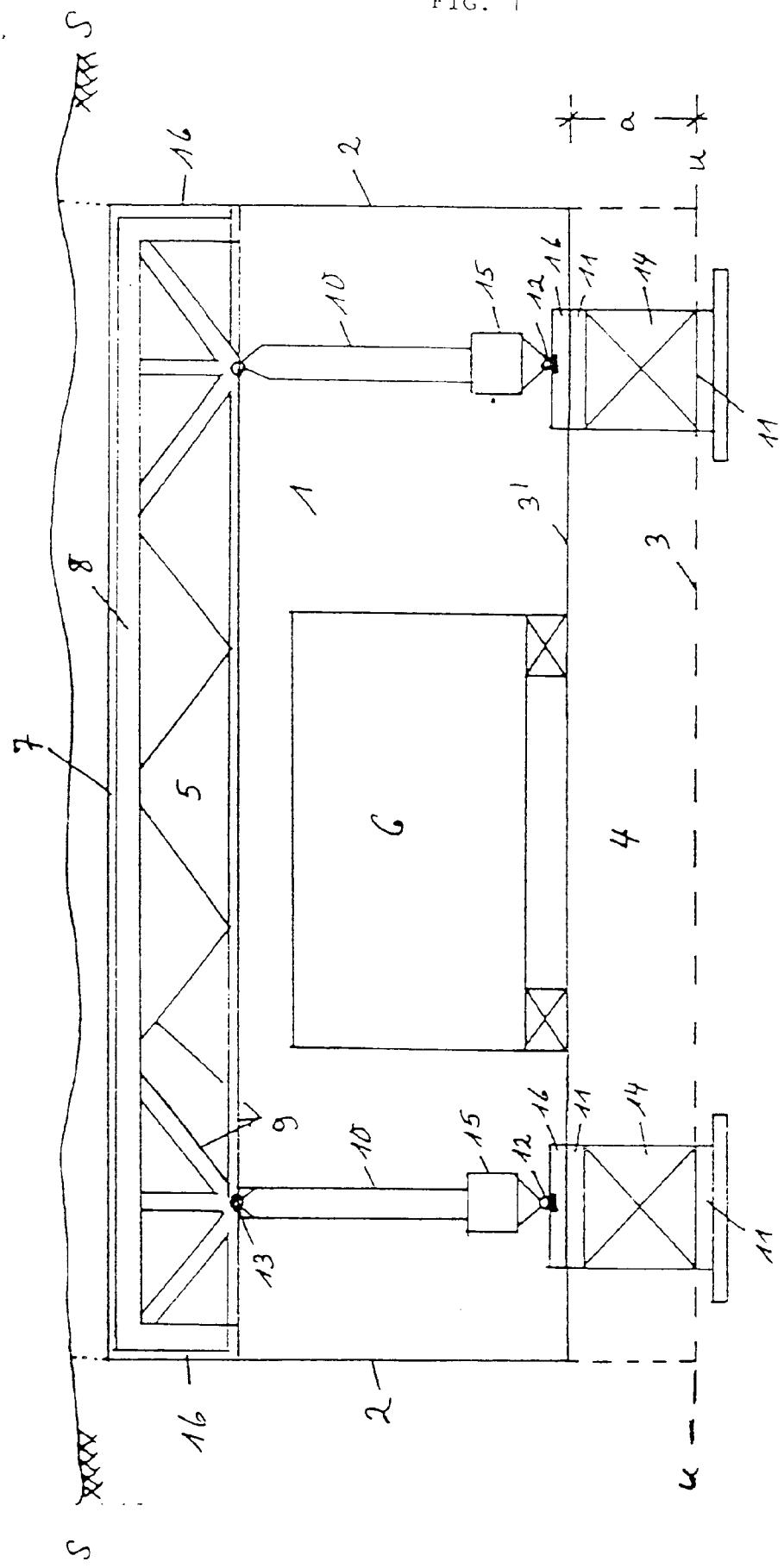


FIG. 2

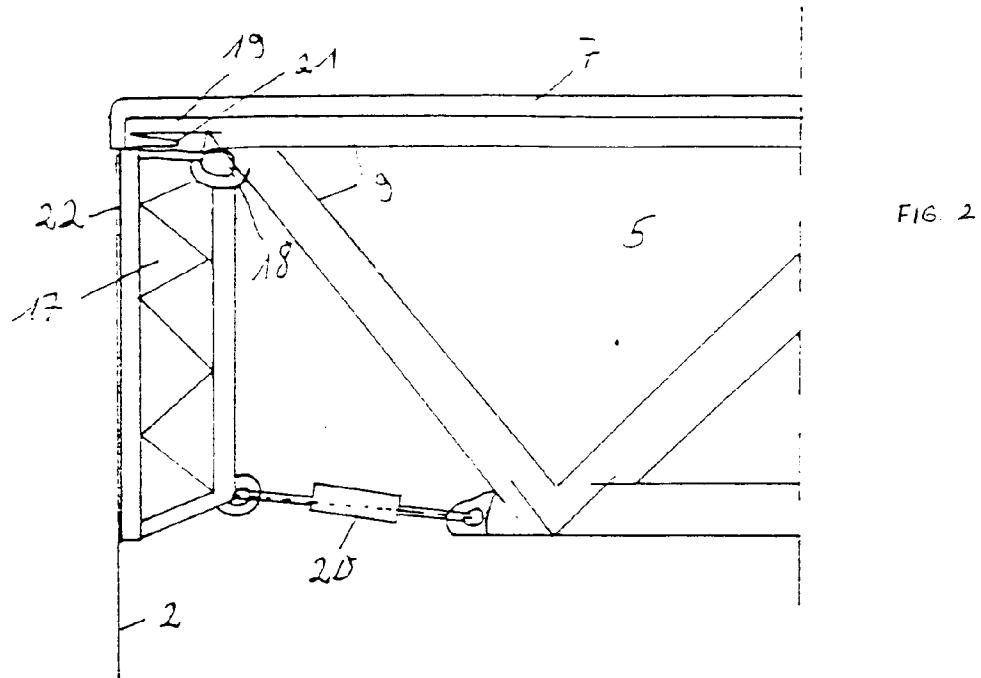


FIG. 2

FIG. 3

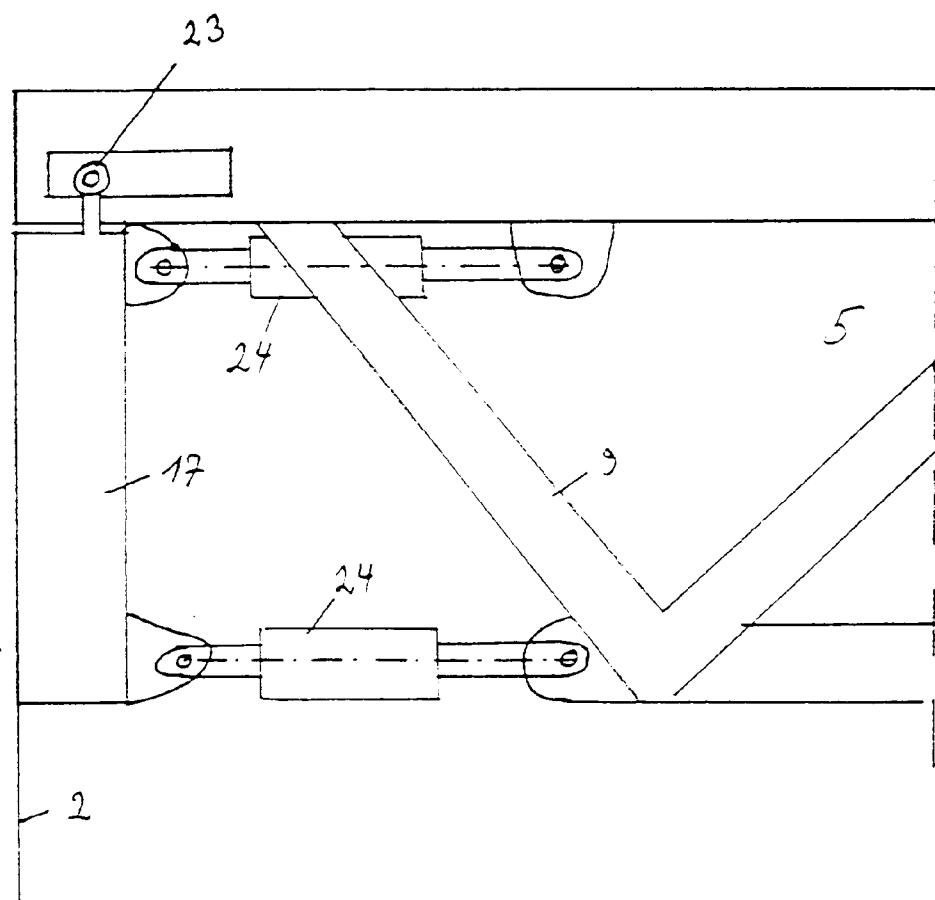


FIG. 4

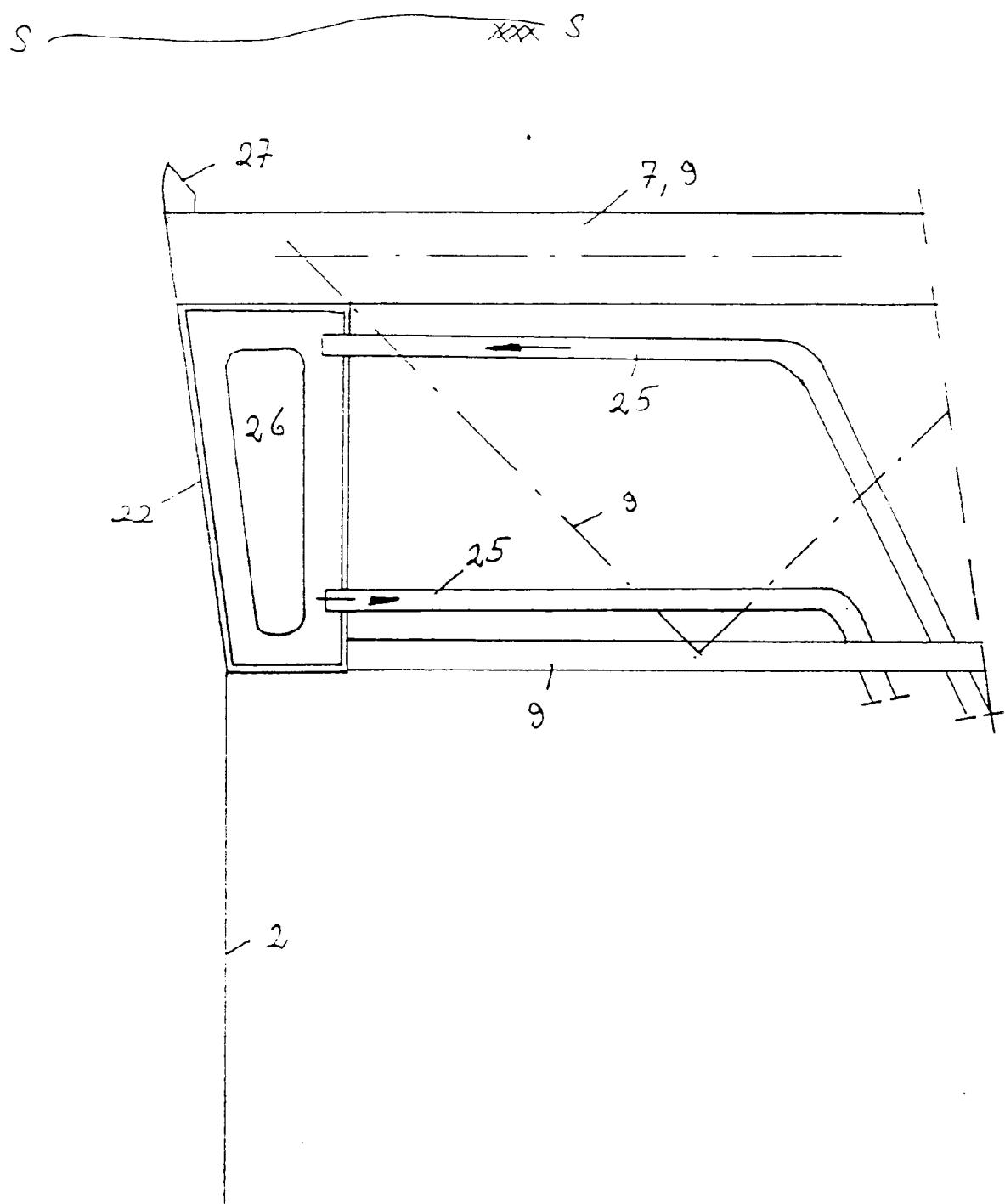


FIG. 5

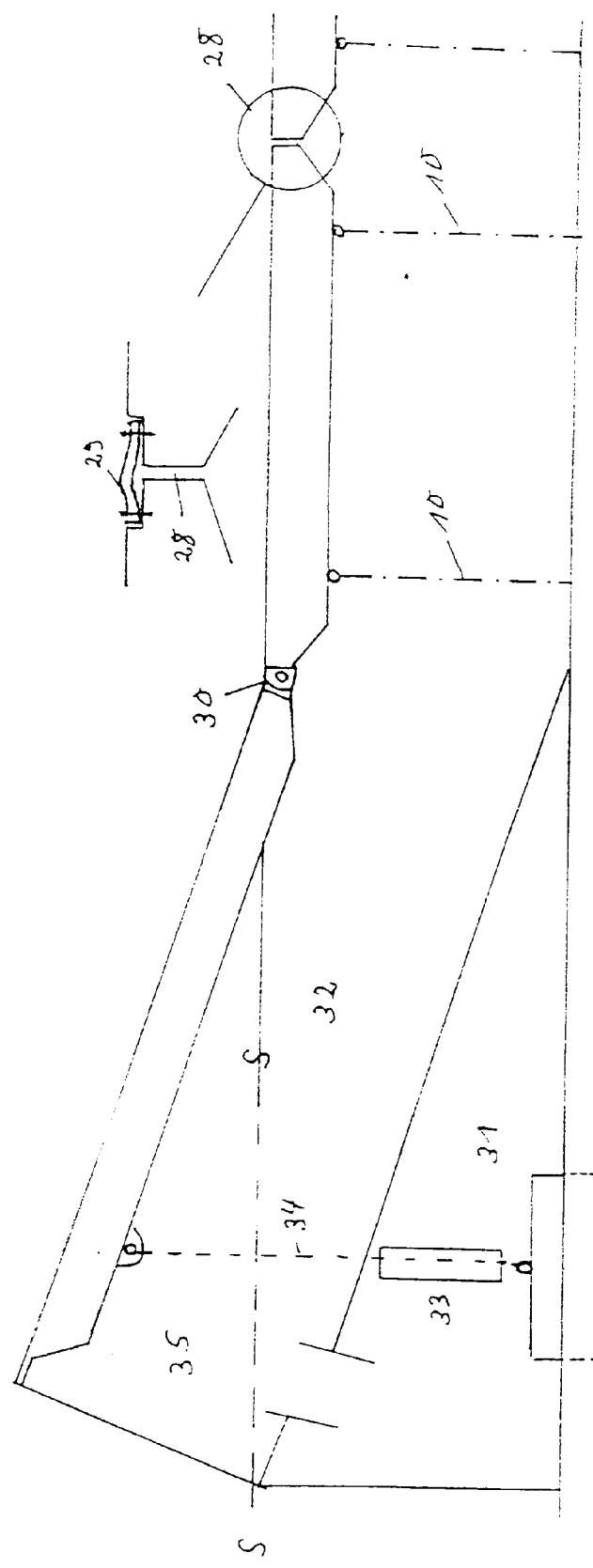


FIG. 6

