

(19)

österreichisches  
patentamt

(10)

AT 413 780 B 2006-06-15

(12)

# Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1730/2003 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: A01G 9/02  
(22) Anmeldetag: 2003-10-31 A47G 7/04  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-10-15  
(45) Ausgabetag: 2006-06-15

(56) Entgegenhaltungen:  
FR 2268457A GB 2239155A  
JP 6292473A JP 11046591A  
JP 2000201536A  
WO 198806400A

(73) Patentinhaber:  
KAUDERS PETER  
A-4580 WINDISCHGARSTEN,  
OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:  
KAUDERS PETER  
WINDISCHGARSTEN,  
OBERÖSTERREICH (AT).

## (54) PFLANZSYSTEM

(57) Die Erfindung stellt ein Pflanzsystem dar, das aus aufrechten, boxähnlichen, mit Erde befüllten Einheiten besteht, das vertikal und zur Seite hin ausbaubar ist und an vertikalen und geneigten Oberflächen angebracht werden kann (siehe Abb.3-6). Das System kann auch freistehend aufgestellt werden, wobei die Pflanzgefäß(e) (1) einzeln, in Paaren oder in Gruppen, die verschiedene Muster bilden können, angeordnet werden (z.B. 52, 58, Abb.3-6). Die Front der Pflanzgefäß(e) (1) besteht aus entfernbaren, lamellenähnlichen Platten (20), die unter einem (bestimmten) Winkel (21) nach innen geneigt sind, wodurch Zwischenräume (22) entstehen, durch die hindurch Pflanzen wie etwa Blumen, Gemüse oder Kräuter wachsen. Eine Rippung (8) und Unterteilungen (3, 5) an der Innenseiten der Pflanzgefäß(e) (1) tragen die Erde, verhindern ein Verdichten der Erde und tragen zur Festigkeit des Gefäßes bei. Das Pflanzsystem nützt die Eigenschaft des Wassers durch Erdreich hindurch nach unten zu sickern, und dadurch werden die Pflanzen, die untereinander angeordnet sind, ernährt.

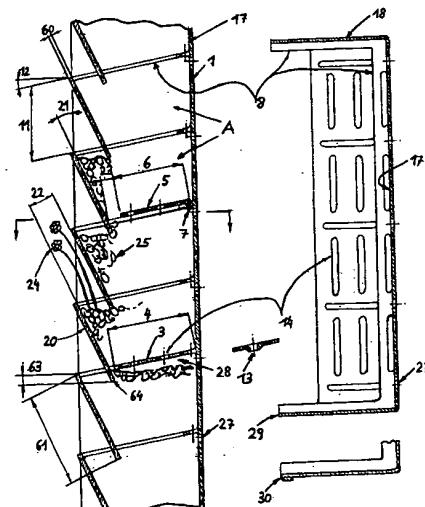


Fig.1

Die Erfindung betrifft ein Pflanzsystem für im wesentlichen vertikal ausgerichtete Oberflächen, mit mehreren, im wesentlichen übereinander bis in beliebige Höhe anordnenbaren, im Bereich der Vorderfront Öffnungen für das Pflanzengrün aufweisenden, boxartigen Aufnahmeelementen für Erde und Pflanzen.

5 Pflanzsysteme sind bekannt (siehe beispielsweise CA 0230 98 94), beispielsweise in Form von Säcken die mit Erde befüllt werden und in den Seiten Löcher haben, aus denen Pflanzen wachsen können. Derartige Säcke haben den Nachteil, dass sie nicht leicht erweiterbar sind, dass man nur umständlich zur Erde und Wurzeln gelangt, dass sie kein besonders ästhetisches 10 Erscheinungsbild haben, dass sie keine Unterteilungen vorsehen, um dem Erdreich Halt zu bieten und ein Verdichten der Erde zu verhindern, dass sie nicht ohne weitere Vorkehrungen freistehend benutzt werden können, und dass keine Möglichkeiten für zusätzlich einsetzbare Wasserspender oder Wassersammelbehälter gegeben sind.

15 Weiters sind beispielsweise aus WO 88/06 400 oder aus JP 110 46 591 A Pflanzsysteme der eingangs genannten Art bekannt, bei denen separate einzelne boxartige Aufnahmeelemente für Erde und Pflanzen an Wänden oder ähnlichen vertikalen Oberflächen angeordnet werden, um eine Teilbegrünung derselben zu ermöglichen. Nachteilig ist bei diesen bekannten Pflanzsystemen, dass zwar eine Begrünung vertikaler (oder auch leicht geneigter) Oberflächen möglich 20 ist, jedoch kein vollwertiger Ersatz für Gartenbeete oder ähnliche Anordnungen, da sich beispielsweise Gemüse und vor allem Wurzelgemüse praktisch nicht anbauen bzw. ernten lässt. Die einzelnen Aufnahmeelemente gemäß WO 88/06 400 sind vorne überhaupt offen, sodass allenfalls Gras oder Ähnliches gepflanzt werden kann - auch können derartige Begrünungen nicht freistehend (beispielsweise auf einem kleinen Balkon oder dgl.) Verwendung finden. Gemäß JP 110 46 591 A sind die einzelnen Aufnahmeelemente trogartig in Mauernischen eingebaut und nur über Wasserrohre miteinander verbunden - das Wurzelwachstum sowie auch die Pflege und Ernte von beispielsweise Wurzelgemüse ist damit behindert oder unmöglich.

25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Pflanzsysteme der eingangs genannten Art so zu 30 verbessern, dass die erwähnten Nachteile der bekannten derartigen Anordnungen vermieden werden, und dass insbesonders der Anbau von Pflanzen an im wesentlichen vertikal ausgerichteten Oberflächen auf einfache Weise möglich wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Pflanzsystem der eingangs 35 genannten Art dadurch gelöst, dass die Aufnahmeelemente in Regaleinheiten mit durchgehenden Seiten- und Rückwänden ausgebildet und jeweils mit bedarfsweise herausnehmbaren, gegen die Vertikale von oben nach unten und von vorne nach hinten geneigt verlaufenden Frontplatten versehen sind, die jeweils zwischen Oberkante eines unteren Aufnahmeelementes und Unterkante eines darüberliegenden Aufnahmeelementes eine im wesentlichen waagrecht 40 ausgerichtete Öffnung für das Pflanzengrün definieren. Damit ergeben sich Anordnungen, bei denen aus den waagrecht ausgerichteten Öffnungen das Pflanzengrün ungehindert wachsen bzw. die Vorderfront begrünt definieren kann, wobei im Inneren sehr viel Platz für Erde bzw. Wurzeln und Knollen der Pflanzen verbleibt - ob tatsächlich jedes der durch eine separate Frontplatte definierten Aufnahmeelemente einen wahlweise auch herausnehmbaren Boden 45 trägt oder nicht kann von der Art der jeweils enthaltenen Pflanzen abhängig gemacht werden. Die herausnehmbaren Frontplatten ermöglichen einen einfachen Zugriff zum Bereich der Wurzelballen bzw. Knollen, sodass die Pflege und Ernte sehr vereinfacht wird und auch der Austausch bzw. die Kontrolle der Erde leicht möglich bleibt. Es ergibt sich damit also ein Pflanzsystem, das aus einzelnen, aufrechten, boxartigen Aufnahmeelementen besteht, die im folgenden 50 auch als Pflanzgefäß bezeichnet werden, oder ein System aus einer Vielzahl von Pflanzgefäß, die übereinander angeordnet, an vertikalen oder geneigten Oberflächen bis zu einer beliebigen Höhe ausgebaut werden können, die auch, wenn sie Seite an Seite gereiht werden in der Breite beliebig weit an geraden oder gekrümmten Oberflächen ausgebaut werden können, oder es sind freistehende Systeme geringer Höhe, die mit wahlweise verwendbaren Basis- 55 Haltevorrichtungen ausgestattet sein können, oder Systeme von Pflanzsystemgruppen, die

beliebige offene oder geschlossene Muster bilden; mit herausnehmbaren, lamellenartigen Frontplatten für den Zugang zu Erdreich und Wurzeln und für ein ästhetisches Erscheinungsbild, mit oder ohne Unterteilungen, um der Erde Halt zu bieten und eine Verdichtung der Erde zu verhindern und mit oder ohne, sich ins System einfügende, wahlweise verwendbare Wasser-  
5 spender und Wassersammelbehälter.

Das Pflanzsystem ermöglicht den Anbau von Pflanzen an vertikalen und geneigten, an geraden oder gekrümmten Oberflächen, sowie auch in Einzel- oder Gruppenarrangements. Blumen, Kräuter, Gemüse und andere Pflanzen können an Außenwänden, z.B. an Mauern von Wohn-

10 hausblöcken, Gewerbe- und Industriegebäuden, Eisenbahnstationen und Flughäfen, aber auch an Innenwänden, z.B. an den Wänden von Ausstellungshallen, Versammlungsräumen, Empfangshallen, Büros, Wohnzimmer angebaut werden und auch an Balkonen und Terrassen. Das System kann auch von Decken oder anderen Tragevorrichtungen herabhängend, von den Wänden entfernt, eingesetzt werden oder freistehend mit oder ohne wahlweise verwendbarer

15 Basis-Haltevorrichtung oder Rücken an Rücken oder in Gruppen, die beliebige offene oder geschlossene Muster für diverse Arrangements im Innen- oder Außenbereich bilden können, z.B. an Fronten von Industrie-, Gewerbe- oder Privathäusern, in Innenhöfen, in öffentlichen Bereichen, Parks, Straßen, Plätzen auf Ausstellungsständen, in Empfangshallen, Büros und Wohnräumen.

20 Einzelne an Wänden gereihte Pflanzgefäße können mit einem Kippmechanismus ausgestattet sein, der die Pflanzgefäße für leichteres Arbeiten in eine waagrechte, hüfthohe Position kippen lässt. Andernfalls können Pflanzsysteme von niedriger Höhe stehend oder knieend bearbeitet werden, höhere Systeme können über Stufen oder befestigte oder mobile Leitern erreicht werden. Hohe Systeme können mit manuellen oder automatisch kontrollierten Bewässerungssystem - mit oder ohne Wasserrückführung -ausgestattet sein.

Weitere Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung sind den Patentansprüchen und im folgenden auch der Beschreibung der beigeschlossenen Zeichnungen zu entnehmen.

30 Fig. 1 zeigt dabei einen Teil einer erfindungsgemäßen Regaleinheit mit boxartigen Aufnahmeelementen in Längsschnitt, Querschnitt und Detail; Fig. 2 ein anderes Ausführungsbeispiel in zwei Längsschnitten, einem Detailschnitt und zwei perspektivischen Detailansichten; Fig. 3 verschiedene Beispiele von Führungssystemen bzw. Passungsvorrichtungen (siehe Anspruch 8); Fig. 4 verschiedene Möglichkeiten zur Anbringung der boxartigen Aufnahmeelemente bzw. Pflanzgefäße (siehe Ansprüche 2 und 3); Fig. 5, 6 und 7 weitere Beispiele für Anordnungen nach den Ansprüchen 2 und 3, und Fig. 8 bis 16 verschiedene Detailschnitte und -ansichten in perspektivischer Darstellung von Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Pflanzsystems.

40 Im Detail zeigen die Figuren dabei folgendes:

Fig. 1 zeigt einen Teil eines Pflanzgefäßes 1 im Schnitt. Man sieht einen mit Erde 25 gefüllten, boxartigen Behälter, das Pflanzgefäß 1 mit einer Rückwand 17, den Seitenwänden 18 und einer an der Innenseite des Pflanzgefäßes 1 über Rück- und Seitenwände 17, 18 verlaufenden Rippung 8. Fixe Unterteilungen 3 sind fester Bestandteil des Pflanzgefäßes 1, lose Unterteilungen 5 ruhen auf der Rippung 8. Fixe und lose Unterteilungen 3, 5 sind im Unterteilungswinkel 12 geneigt und können Öffnungen 13, 14 haben. Die Front des Pflanzsystems 1 besteht aus im Platten-Neigungswinkel 21 geneigten, herausnehmbaren, lamellenartigen Platten 20. Die Pflanzen 24 wachsen aus den Zwischenräumen 22, die sich aus der Plattenneigung ergeben. Die Bewässerung der Pflanzen 24 erfolgt durch Sickerwasser, das von oben durch die Erde abwärts sickert. Die Unterteilungen 3, 5 verhindern ein Verdichten und Absinken der Erde nach unten und leiten durch ihre Neigung einen Teil des Wassers zu den Pflanzen nach vorne. Nach vorne geneigte Unterteilungen 3, 5 ermöglichen eine gute Wasserverteilung, wenn das Pflanzgefäß 1 an geneigten Oberflächen mit einem Böschungswinkel 19 (siehe Fig. 3) kleiner als dem Unterteilungs-Winkel 12 angebracht wird.

Fig. 2 zeigt den Schnitt eines Pflanzgefäßes 1 mit einer fixen Unterteilung 3 nach jedem dritten Abstand 11 und den Schnitt eines schlanken Pflanzgefäßes 2 mit einer fixen Unterteilung 3 nach jedem fünften Abstand 11. An der Basis 31 eines Pflanzgefäßes 1 oder 2 befindet sich eine Art Schürze 45, die der Befestigung einer Regaleinheit 1 oder 2 an einer Basis-  
5 Haltevorrichtung 47 dient. Gewichte 48 auf der Basis-Haltevorrichtung 47 geben freistehenden Regaleinheiten mehr Stabilität, um sie am Umfallen zu hindern.

Gegebenenfalls kann ein wahlweise verwendbarer Wasserspender 32, der sich in das lamellenartige Erscheinungsbild der Platten-Front einfügt, eingesetzt werden (kleine Darstellung, 10 rechts).

Fig. 3 zeigt Beispiele von Führungssystemen, die eine korrekte Ausrichtung von übereinander anzuordnenden Pflanzgefäßen 1 sehr einfach machen. Befestigungsbretter 41, bzw. 43 mit einer Führungsnu 40 bzw. einer Passfeder 42 greifen in den Ansatz 39 bzw. in die Nut 44 eines 15 Pflanzgefäßes 1. Die Schürze 45, die ein Teil des unteren Endes eines Pflanzgefäßes 1 ist, passt in das obere Ende eines weiteren Pflanzgefäßes 1. Über die Löcher 46 kann eine feste Verbindung zweier Pflanzgefäß 1 (etwa durch Schrauben) hergestellt werden.

Pflanzgefäße 1 können auch an geneigten Oberflächen angebracht werden. Die Neigung wird 20 hier im Böschungswinkel 19 angegeben.

Fig. 4 zeigt die Möglichkeiten zur Anbringung von Pflanzgefäßen 49, 1 an gekrümmten Oberflächen. Das Pflanzgefäß 49 hat einen gekrümmten Querschnitt. Für die Befestigung des Pflanz-  
25 gefäßes 1 an gekrümmten Oberflächen können zwischen den einzelnen Pflanzgefäßen 1 Füll- elemente 56 eingefügt werden. Pflanzgefäße 1 können auch an vorgefertigten Tragekonstrukti- onen 53 montiert werden, wobei Füllelemente 57 eingefügt werden können.

Fig. 5 zeigt weitere Möglichkeiten zur Anordnung von Pflanzgefäßen 1. Die Pflanzgefäße kön-  
30 nen an Wänden befestigt werden - einzeln oder Seite an Seite, nebeneinander -, sie können auch freistehend aufgestellt werden - Rücken an Rücken 141 oder einzeln -, sie können auch ein quadratisches Muster 58 bilden, indem sie an einer entsprechenden Tragekonstruktion 59 befestigt werden.

Fig. 6 zeigt Möglichkeiten zur Anordnung trogförmiger Pflanzgefäße 50 an geraden oder ge-  
35 krümmten Oberflächen sowie einer Tragekonstruktion 53.

Fig. 7 zeigt Möglichkeiten zur Anordnung geflanschter Pflanzgefäße 51 an geraden oder ge-  
krümmten Oberflächen sowie einer Tragekonstruktion 53.

40 Die Figuren 8 - 16 sind Detaildarstellungen verschiedener Plattensysteme. Fig. 15 zeigt Beispie- le von Frontplatten 67-75, 139, 140 und die Fig. 8-14, bzw. 16 zeigen die dazugehörigen Halte- systeme im jeweiligen Pflanzgefäß.

45 Fig. 9 zeigt darüber hinaus die Möglichkeit, wie zwei übereinanderliegende Regaleinheiten 1 durch die Schürze 45 an der Basis 31 der einen Regaleinheit 1 mit dem Oberteil der darunter- liegenden Regaleinheit 1 miteinander verbunden werden können. Die Schürze 45 steckt im oberen Teil der darunterliegenden Regaleinheit 1. Die Schürze 45 an der Basis 31 des unteren Pflanzgefäßes kann auch in einer Basis-Haltevorrichtung 47 befestigt werden.

50 Im unteren Teil befindet sich ein Wassersammelbehälter 33, der sich dem Erscheinungsbild des Plattensystems 68 anpasst.

Fig. 10 zeigt unter anderem einen Wasserspender 32, der zum Unterschied zu dem Wasser-  
sammelbehälter 33, Öffnungen 128 im Boden hat, um Wasser nach unten abgeben zu können.  
55 Auch der Wasserspender 32 passt sich dem Erscheinungsbild des Plattensystems (69) an.

Fig. 16 zeigt ein schlankes Pflanzgefäß 2 mit Vorsprüngen 133 an der Rückwand 17.

Verschiedene Beispiele des erfindungsgemäßen Pflanzsystems sind im Folgenden anhand verschiedener, teilweise zusammen zu betrachtender Figuren im näheren Detail beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines Teiles einer Regaleinheit 1 mit Aufnahmeelementen A (im folgenden zum Teil auch kurz Pflanzgefäß 1 genannt) im Rechteckquerschnitt. Das Pflanzgefäß 1 besteht aus einem vorzugsweise rechteckigen, aufrechten Behälter mit oder ohne fixen Unterteilungen 3, mit oder ohne losen Unterteilungen 5, aber vorzugsweise mit fixen Unterteilungen 3 oder losen Unterteilungen 5 oder beiden, die die boxartigen Aufnahmeelemente A für Erde und Pflanzen bilden und vorzugsweise mit Rippenelementen bzw. einer Rippung 8. Die Rippung 8 verläuft quer über die Rückwand 17 des Pflanzengefäßes 1 und setzt sich über die Seitenflächen 18 bis zur Front fort, die fixen 3 und losen 5 Unterteilungen können, von der Rückwand 17 bis zu dem (eingebauten) Plattensystem 20 während seiner Verwendung reichen. Dem können kürzere Unterteilungen, indem die Abmessungen 2 und 6 reduziert werden, vorgezogen werden, damit die Wurzeln durch die Zwischenräume 23 dringen können. An kurzen losen Unterteilungen 5 können sich Ansätze 7 befinden, die in die Öffnungen 13 oder 14 gesteckt werden, um ein Abgleiten nach vorne zu verhindern.

Die Rippung 8 ist in vorzugsweise regelmäßigen Abständen 11 zueinander angeordnet, die Rippung 8 und die Unterteilungen 3 und 5 sind vorzugsweise geneigt, und dies im Unterteilungs-Winkel 12. In den Unterteilungen 3 und 5 befinden sich Öffnungen, um Wasser durchzulassen. Um zu verhindern, dass sich das Wasser an der Unterseite der Unterteilungen anhängt und nach vorne zu den Vorderkanten läuft oder seitwärts zu den Seitenwänden, bevor es herabtropft, können die Öffnungen die Form von umrandeten Löchern 13 oder Schlitzen 14 haben, die entsprechend der Zeichnung angeordnet sein können. Die erste Reihe der Öffnungen 13 oder 14 grenzt vorzugsweise direkt an die Rückwand 17, um die gleichmäßige Verteilung des Wasser zu fördern. Die Vorderseite des Pflanzgefäßes 1 trägt herausnehmbare, lamellenartige (oder jalousieähnliche) Platten 20, die im Abstand 11 zueinander angeordnet sind. Die Platten 20 sind im Platten-Neigungswinkel 21 geneigt. Durch die Neigung der Platten 20 entstehen Zwischenräume 22, aus denen die Pflanzen 24 wachsen. Das Innere des Pflanzgefäßes 1 ist mit Erde 25 gefüllt. Die Wände des Pflanzgefäßes 1 können mit oder ohne Öffnungen, z.B. mit Löchern 27 ausgeführt sein, die vorzugsweise knapp an der Unterseite der Unterteilungen 3, 5 und der Rippung 8 angeordnet sind, um den Luftraum 28 zu belüften. Die Front- und Oberkanten 29, Fig. 1 und 2 eines Pflanzgefäßes 1 können zurückgefaltet sein, z.B. in der Form eines Falzrandes 30, um die Festigkeit des Gefäßes zu erhöhen.

Der Zweck der fixen Unterteilungen 3 besteht darin, ein Verdichten der Erde zu verhindern, der Erde Halt zu bieten, z.B. an der Basis 31, Fig. 2 des Pflanzengefäßes 1 oder oberhalb eines beliebigen, dazwischenliegenden, wahlweise verwendbaren Wasserspenders 32, Fig. 2, und die Festigkeit des Pflanzengefäßes 1 zu erhöhen. Der Zweck der losen Unterteilung 5 besteht darin, ein Verdichten der Erde zu verhindern und der Erde Halt zu bieten, z.B. oberhalb wahlweise verwendbarer Wassersammelbehälter 33, Fig. 9. Der Zweck der Rippung 8 ist, wenn notwendig, die losen Unterteilung 5 zu halten, die wahlweise verwendbaren Wasserspender 32, Fig. 10 am oberen Ende des obersten Pflanzgefäßes 1 zu tragen, um die Festigkeit des Pflanzsystems zu erhöhen und, wenn nötig, als Führungssystem für die Platten 20 zu dienen. Der Sinn des Unterteilungs-Winkels 12 ist, das Wasser zur Vorderfront zu leiten und dies bei beliebigem Böschungswinkel 19, Fig. 3. Für diesen Zweck muss der Unterteilungs-Winkel 12 größer sein als der Böschungswinkel 19. Der Unterteilungs-Winkel 12 kann sich zwischen einem Minimum, das gerade etwas über null (Grad) liegt, bis zu einem beliebigen Wert, bei dem das System noch funktioniert, bewegen. Beispielsweise ist der Unterteilungs-Winkel 12 in dieser Beschreibung mit 10° festgelegt. Pflanzgefäße können ausschließlich mit fixen Unterteilungen 3 oder ausschließlich mit losen Unterteilungen 5 oder mit einer Kombination aus fixen Unterteilungen 3 und losen Unterteilungen 5 funktionieren oder ohne beiden. Fixe und lose Unterteilun-

gen können sich nach Belieben abwechseln. Beispielsweise veranschaulicht Fig. 2 ein tieferes Pflanzgefäßes 1, das nach jedem dritten Abstand 11 eine fixe Unterteilung 3 hat, und ein schlankes Pflanzgefäßes 2, das nach jedem fünften Abstand 11 eine fixe Unterteilung 3 hat. Beispielsweise kann die Breite 9, Fig. 8 an der Rückwand des Pflanzgefäßes um die 10 mm

5 betragen, die Breite 10, Fig. 8 entlang den Seitenwänden kann um die 7 mm betragen. Dies gilt für Pflanzgefäße ohne Führungsrippen und um die 10 mm für Pflanzgefäße mit Führungsrippen 82, Fig. 8 und 94, Fig. 11. Öffnungen 13 oder 14 werden in den Darstellungen in Fig. 2 nicht gezeigt.

10 Vorsprünge 133, Fig. 16 von beliebiger Form und Größe, jedoch vorzugsweise in Form von unterbrochenen Unterteilungen unterschiedlicher Breiten 137 und im Unterteilungswinkel 12 geneigt, können zusätzlich an vorzugsweise schlanken Pflanzgefäßen 2 - z.B. mit dem Platten- system 74, Fig. 14 und 15 und ohne fixe Unterteilungen 3 - angebracht sein. Die Vorsprünge 133 helfen, ein Absinken der Erde zu verhindern und eine gleichmäßige Wasserverteilung zu  
15 fördern.

20 Die Tiefe 34, Fig. 3 der Pflanzgefäße 1 kann beliebige Werte haben, Werte, die dem System angepasst sind und zwischen einem bestimmten Minimum und einem bestimmten Maximum liegen. Schlanke Pflanzgefäße 2 sind vorzugsweise für Pflanzen mit relativ kleinen Wurzeln geeignet, tiefere Pflanzgefäße 1 vorzugsweise für Pflanzen mit relativ großen Wurzeln oder Knollen. Beispielsweise wurde die Tiefe 35 eines schlanken Pflanzgefäßes 2 mit 70 mm, die Tiefe 34 eines tieferen Pflanzgefäßes 1 mit 120 mm festgesetzt. (Beschreibung und Illustrationen beziehen sich hier hauptsächlich auf tiefere Pflanzgefäße 1, können aber ebenso auf andere Pflanzgefäß - Tiefen angewendet werden.)  
25

30 Pflanzgefäße 1 können aus Holz, Terrakotta, Keramik, Metall oder anderen festen Materialien hergestellt werden, vorzugsweise aber aus Kunststoff. Die Wandstärke 36, Fig. 3 hängt von der Festigkeit des Materials und des Designs des Pflanzgefäßes 1 ab, diesbezüglich können z.B. fixe Unterteilungen 3 und eine Rippung 8 und andere Verstärkungen wie Falzränder 30 eingebaut werden, damit sich die Seiten des Pflanzgefäßes 1 nicht (durch-)biegen und demzufolge die leichte Handhabung der Platten 20 nicht beeinträchtigen. Die Breite 37 und Höhe 38 kann variieren und hängt vom Anwendungsbereich des Pflanzsystems ab. Für großflächige, industrielle Anlagen im Außenbereich werden vielleicht großflächigere Pflanzgefäße geeigneter sein als Modelle, die für den Gebrauch im privaten Außen- oder Innenbereich bestimmt sind. Beispielsweise kann 36, Fig. 3 etwa 3 mm, 37 etwa 350 mm, 38 etwa 1000 mm und der Abstand 11 etwa 70 mm betragen. Löcher 27, Vorsprünge 133 und Falzränder 30 werden in diesen Darstellungen (Fig. 3) nicht gezeigt.  
35

40 Pflanzgefäße können an Mauern aufgehängt werden, direkt an Wänden fixiert werden, sie können auch an dazwischenliegenden Haltevorrichtungen, z.B. an Platten (Brettern) befestigt werden, oder an Hilfskonstruktionen, um beliebige Muster zu bilden, sie können in Gruppen frei stehen oder auf irgend eine andere Weise angeordnet werden. Die Wände können vertikal oder bis zu jenem Grad geneigt sein, bis zu dem das System noch funktioniert. Die Mauern können gerade oder gekrümmmt sein. Die Pflanzgefäße können Seite an Seite bis zu einer beliebigen  
45 Gesamtbreite aneinandergereiht werden, und bis zu jener Höhe, die dem System angepasst ist, übereinander angeordnet werden.

50 Um ihre korrekte Ausrichtung leichter durchführen zu können, wenn sie übereinander angeordnet werden, können die Pflanzgefäße 1 mit Führungssystemen ausgestattet sein. Fig. 3 zeigt Beispiele solcher Führungssysteme:  
Ansätze 39 als Teil des Pflanzengefäßes 1 passen in die Führungsnot 40 des dazwischenliegenden Befestigungsbrettes 41.

55 Die Passfeder 42 auf einem dazwischenliegenden Befestigungsbrett 43 passt in die Nut 44 eines Pflanzgefäßes 1.

Die Schürze 45, die ein Teil des unteren Endes des Pflanzgefäßes 1 ist, passt und greift in das obere Ende eines anderen Pflanzgefäßes 1.

Das Schürzen-System 45 wird in dieser Beschreibung als ein Beispiel angeführt und ist in Fig. 2 und 9 dargestellt. Die Löcher 46 erlauben es, eine sichere Verbindung von Pflanzgefäßen 1 miteinander herzustellen, diese können aber auch direkt an Wänden oder dazwischenliegenden Befestigungsbrettern oder -konstruktionen befestigt werden oder an wahlweise verwendbaren Basis-Haltevorrichtungen 47, wenn sie freistehend benutzt werden. Freistehende Pflanzgefäße 1 und speziell freistehende schlanke Pflanzgefäße 2 können am Umkippen gehindert werden, indem zusätzliche Gewichte 48, Fig. 2 auf die Basis-Haltevorrichtung 47 gestellt oder an ihnen fixiert werden. Beispielsweise kann die Abmessung 26 etwa um die 30 mm betragen.

Der Querschnitt eines Pflanzgefäßes kann rechteckig sein, so wie bei den Pflanzgefäßen 1 und 2, aber es sind auch andere Formen möglich, zum Beispiel:

15 Gekrümmtes Pflanzgefäß 49, Fig. 4,

Trogförmiges Pflanzgefäß 50, Fig. 6,

Geflanschtes Pflanzgefäß 51, Fig. 7 oder irgendwelche andere (geeignete) Formen.

20 Gekrümmte Pflanzgefäße 49 können hergestellt werden, um zu gekrümmten, vertikalen Oberflächen, wie in Fig. 4 dargestellt, zu passen.

Trogförmige Pflanzgefäße 50 und Geflanschte Pflanzgefäße 51 können an geraden, vertikalen oder geraden, geneigten Oberflächen angebracht werden oder an gekrümmten, vertikalen Oberflächen oder so aufgebaut werden, dass sie Muster 52, Fig. 6 bilden, sie können freistehend auf Basis-Tragevorrichtungen 47 montiert werden, sie können aber vorzugsweise so angebracht werden, dass sie vorgefertigte Tragekonstruktionen 53 umkleiden, so wie in den Fig. 6 und 7 dargestellt. Der Trogwinkel 54, Fig. 6 und die Länge des Flansches 55, Fig. 7 kann variieren, um zu der Krümmung einer Wand oder zum Beispiel der Seitenanzahl eines polygonen Musters zu passen.

30 Pflanzgefäße mit rechtwinkeligem Querschnitt können ebenfalls an gekrümmten Oberflächen angebracht werden und polygone Muster bilden. Füllelemente 56 und 57, Fig. 4 etwa in Form einer Aluminiumlegierung oder eines extrudierten Kunststoffes können eingesetzt werden, um die Zwischenräume benachbarter Pflanzgefäße 1 auszufüllen. Ein Beispiel einer Anordnung in einem quadratischen Muster 58, befestigt an einer Tragekonstruktion 59, ist in Fig. 5 beschrieben.

Die herausnehmbaren Platten 20, Fig. 1 können aus Holz, Terrakotta, Keramik oder aus einem beliebigen anderen, festen Material gefertigt sein, vorzugsweise jedoch aus Kunststoff oder Metall. Sie können verschiedenartige Formen haben und auf verschiedenartige Weise angebracht werden. Ihre Funktion ist es, die Erde zurückzuhalten, zusammen mit dem Platten-Neigungswinkel 21 die Zwischenräume 22 herzustellen und, wenn sie entfernt werden, den Zugang zu Erde, Pflanzen, Wurzeln und Knollen zu ermöglichen. Die Plattenstärke 60 hängt vom Material und von der Gesamtgröße (der Platten) ab. Beispielsweise kann die Plattenstärke für Kunststoff um die 2,5 mm, für Metall etwa um 1 mm betragen. Die Plattenlänge 61 ist so gewählt, dass ein Höhenabstand 63 zwischen der Plattenoberkante 62 und der Plattenunterkante 64 der nächsthöheren Platte entsteht. Der Höhenabstand 63 verhindert, dass die Erde oben herausgeschwemmt werden kann, und kann zum Beispiel 5 oder 10 mm betragen. Die Plattenbreiten, z.B. 65, Fig. 8 oder 66, Fig. 11 und die Plattenstärken, z.B. 60, Fig. 8 sind so gewählt, dass sich die Platten 20 bei engem Anliegen an den Wänden oder Nuten der Pflanzgefäße wie auch durch die Schlitzweiten, z.B. 80 und 81, Fig. 8, leicht bewegen lassen.

Die Platten 20 sind im Abstand 11 übereinander angeordnet (Fig. 1). Ihre Neigung verleiht dem Pflanzsystem ein lamellenartiges Aussehen. Beispiele für Platten - Formen sind in Fig. 15 dargestellt; jede Form bezieht sich auf ein spezifisches System der Entnahme sowie der Fixierung der Platten in einer bestimmten Stellung. Die Platten 67-71 sind vorzugsweise aus Kunststoff

hergestellt, die Platten 72-75, 139, 140 vorzugsweise aus Metall, z.B. einer Aluminiumlegierung. Die Anordnung von Ansätzen und Schlitten in den Platten und der Rippung ist so gestaltet, dass die Platten in Bezug auf den Höhenabstand 63 (Fig. 1), dem Zwischenraum 22 und dem Platten-Neigungswinkel 21 in der richtigen Position zu liegen kommen. Die Platten, die aus

5 beliebigem Material aber vorzugsweise aus Metall gefertigt sind, können verschieden gefärbt sein: Z.B. schwarz während der kühlen Perioden der Wintermonate, um die Wärme in der Erde der Pflanzgefäß zu speichern; diese können, wenn erwünscht, während der wärmeren Perioden der Sommermonate ausgetauscht und durch weiße Platten ersetzt werden, um die Hitze von der Erde wegzuflektieren. Beispielsweise ist der Platten-Neigungswinkel (21, Fig. 1) in

10 dieser Beschreibung mit 25° festgelegt.

15 *Beispiel 1:* Die Platte 67 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 8. Die Plattenansätze 76 gleiten in die Nuten an der Frontkante 77 und die Plattenunterkante 64 gleitet durch die Schlitte in der Rippung 78. Die Nuten an der Frontkante 77 sind so bemessen, dass die Plattenoberkante 62 mit der Oberseite der Rippung 8 abschließt. Die Abmessung (Schlitzlänge) 79 kann etwa um die 20 mm betragen.

20 Das obige System kann modifiziert werden, indem zusätzlich Führungsrippen 82 angebracht werden, durch deren Hilfe die Platte 67 leichter eingeschoben werden können.

25 *Beispiel 2:* Die Platte 68 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 9. Die Platte 68 gleitet durch die Schlitte 83 und 84 in der Rippung 8. Die Abmessung 85 kann zum Beispiel etwa um die 8 mm betragen. Der Oberteil der Platten 68 bildet einen (abgewinkelten) Plattenrand 86 mit einem Knickwinkel 87, der mit dem Platten-Neigungswinkel 21 und dem Unterteilungs-Winkel 12 in Beziehung steht. Die Knicktiefe 88 steht mit der Abmessung 85 in Beziehung, sodass die Vorderkante 89 mit der Rippenvorderkante 91 vorzugsweise eine Linie bildet. Um die Platten 68 zu entnehmen, werden sie aus den Schlitten 84 und 83 herausgehoben, um die Platten einzusetzen, werden sie durch die Schlitte 84 und 83 durchgeschoben.

30 *Beispiel 3:* Die Platte 69 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 10. Dieses System funktioniert ähnlich der Beschreibung in Beispiel 2, es können jedoch in den Platten 69 zusätzlich Ausnehmungen 91 eingefügt werden, und diese können so dimensioniert und positioniert werden, dass die Platte 69 aus einem Pflanzgefäß entfernt werden kann, indem sie nur wenige Millimeter angehoben wird, bis die Plattenunterkante 64 aus dem Schlitz 84 herauskommt und die Ausnehmungen 91 zugleich über den Rippenenden 92 zu liegen kommen. Die Platte 69 kann in das Pflanzgefäß eingesetzt werden, wenn diesem Vorgang in die entgegengesetzte Richtung gefolgt wird.

40 *Beispiel 4:* Die Platte 70 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 11. Die Platte 70 gleitet in Nuten 93, die in einer vorzugsweise erhöhten Rippung 94 liegen. Die Nuten 93 enden an der Rippung 8 und bilden dort einen Anschlag für die Plattenunterkante 64. Die Plattentiefe 61 ist so bemessen, dass die Plattenoberkante 62 in einer Linie mit der Frontkante 29 des Pflanzgefäßes zu liegen kommt. Bei Pflanzgefäßen mit Seitenwänden zum Beispiel aus Holz mit einer Wandstärke 95 = 6 oder mehr mögen erhöhte Rippungen 94 nicht notwendig sein.

45 *Beispiel 5:* Die Platte 71 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 12. Das System funktioniert ähnlich der Beschreibung in Beispiel 4, schließt jedoch Folgendes mit ein: Ausnehmungen 96 in der Platte 71, die Entfernung eines bestimmten Teiles der vorderen erhöhten Rippe 94, das Belassen von erhabenen Teilen 97 und 98, die als verkürzte Führungsnoten 93 wirken, das Belassen des Bereiches 132 in einer Ebene mit dem Boden der Führungsnoten 93. Die Ausnehmungen 96 in den Platten 71 und die Größe der erhöhten Teile 97 und 98 sind so dimensioniert und positioniert, dass die Platte 71 aus einem Pflanzgefäß entfernt werden kann, indem sie nur einige Millimeter angehoben wird, bis die Plattenunterkante 64 aus dem erhöhten Teil 98 herauskommt und die Ausnehmungen 96 zugleich über dem erhöhten Teil 97 zu liegen kommen. Die Platte 71 kann in das Pflanzgefäß eingesetzt werden, wenn dem Vorgang in die ent-

gegengesetzte Richtung gefolgt wird. Beispielsweise können sich die Abmessungen 99 und 100 um die 7 mm bewegen.

*Beispiel 6:* Die Platte 72 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 13. Die Platte 72 ist mit einem Haken (doppelt abgewinkelter Rand) 101 ausgestattet, der oben auf den Enden der Rippung 8 ruht und im Schlitz 102 eingreift. Die Plattenunterkante 104 passt in den Schlitz 103. Das vordere Rippenende 105 bildet mit dem Plattenwinkel 21 eine Linie. Der Hakenwinkel 106 steht mit dem Unterteilungs-Winkel 12 und dem Plattenwinkel 21 in Beziehung. Für seine Entnahme wird die Platte 72 ein paar Millimeter angehoben, um aus den Schlitten 102 und 103 zu gelangen. Zum Einsetzen der Platten folgt man dem Vorgang in umgekehrter Reihenfolge. Die Schlitte 102 und 103 können weiter als die Plattenstärke sein und können zum Beispiel um die 5 mm betragen. Beispielsweise kann die Abmessung 107 um die 7 mm betragen. Der Zwischenraum 108, aus dem die Pflanzen wachsen, ist schmäler als der Zwischenraum 22, es sei denn der Plattenwinkel 21 wird vergrößert.

*Beispiel 7:* Die Platte 73 in Fig. 15 hat die selbe Form wie die Platte 72 in Fig. 13, sie besitzt aber zusätzlich Ausnehmungen 109 für die rasche Entnahme und den raschen Einbau. Die Schlitte 110 liegen weiter oben in der Rippung 8. Auch die Platte 72 kann in diesem Beispiel verwendet werden: Die Platte 72 gleitet für ihre Entnahme und ihren Einbau durch beide Schlitte 102 und 110.

*Beispiel 8:* Die Platte 74 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 14. Die Platte 74 ist mit einem verlängerten Haken (verlängerte Abwinkelung) 111 ausgestattet, der auf der Oberseite der Rippung 8 ruht und in den Schlitten 112 gemeinsam mit der Plattenunterkante 113 der nächsthöheren Platte 74 eingreift ist. Die Oberseite des verlängerten Hakens (verlängerte Abwinkelung) 111 ist weggeschnitten, um eine Öffnung 114 zu erzeugen, durch die die Pflanzen wachsen. Die Platte 74 kann auf die gleiche Weise entnommen und eingesetzt werden wie die Platte 72 in Beispiel 6. Beispielsweise kann die Abmessung 115 etwa um die 5 mm betragen.

*Beispiel 9:* Die Platte 75 in Fig. 15 bezieht sich auf das System in Fig. 14. Die Platte 75 hat eine ähnliche Form wie die Platte 74, hat aber mehrere Öffnungen 116, durch die die Pflanzen wachsen. Ein Teil der Erde bleibt bedeckt, und dies trägt dazu bei, ein Austrocknen der Erde zu verhindern und ungewolltes Pflanzenwachstum (sprich: Unkraut) einzudämmen. Beispielsweise kann die Abmessung 117 und die Abmessung 118 etwa um die 10 mm betragen.

*Die Platten 139 in Fig. 15 beziehen sich auf die trogförmigen Pflanzgefäß 50 in Fig. 6. Die Platten 140 in Fig. 15 beziehen sich auf gekrümmte Pflanzgefäß 49 in Fig. 4. Die Systeme funktionieren ähnlich der Beschreibung in Beispiel 6.*

#### 40 *Wahlweise verwendbare Basis-Haltevorrichtung*

Freistehende Pflanzgefäß können durch wahlweise verwendbare Basis-Haltevorrichtungen 47, Fig. 2 und 9 gehalten werden. Basis-Haltevorrichtungen 47 können aus Holz, Metall, Terrakotta, Keramik oder anderen festen Materialien, vorzugsweise aber aus Kunststoff, hergestellt sein. Die Schürze 45 eines Pflanzgefäßes 1 oder 2 passt genau zwischen die Innenseiten der Seitenwände einer Basis-Haltevorrichtung 47; Die Unterkanten 119 eines Pflanzgefäßes 1 und 2 kommen auf den Oberkanten 120 der Basis-Haltevorrichtung 47 zu liegen, ihr Neigungswinkel stimmt mit dem Unterteilungs-Winkel 12 überein. Das Pflanzgefäß 1 und 2 und die Basis-Haltevorrichtung 47 können über die Löcher 46 in der Schürze 45 und die Löcher 121 in der Basis-Haltevorrichtung 47 miteinander verbunden werden. Beispielsweise kann die Höhe 122 etwa um die 45 mm, die Länge 123 etwa um die 180 mm und die Stärke 124 etwa um die 4 mm betragen.

#### 55 *Wahlweise verwendbare Wasserspender und Wassersammler*

Wasser kann händisch am obersten Ende eines einzelnen Pflanzgefäßes oder einer Vielzahl

von übereinander angeordneten Pflanzgefäßen zugeführt werden oder durch einen beliebigen Zwischenraum 22, Fig. 13. Ein wahlweise verwendbarer, sich (dem Erscheinungsbild des Frontplattensystems) anpassender Wasserspender 32, Fig. 10 kann eingebaut werden. Seine Stirnfläche 125, Fig. 10 hat das Aussehen des Plattensystems während seiner Verwendung, so dass sich der Wasserspender an das durchgehende, lamellenartige Aussehen des Systems anpasst. In dieser Beschreibung bezieht sich die Stirnfläche 125 auf das Plattensystem 69. Die Form des Wasserspenders 32 ist dergestalt, dass er eng zwischen die Innenseiten der Wände des Pflanzgefäßes passt und von der Rippung 8 oder, wenn zutreffend, von den Unterteilungen 3, gehalten wird. Die Stirnfläche 125 endet vorzugsweise in einem Ansatz 126, der für eine sichere Befestigung in die Schlitze 84 eingreift. Dazu kommen Ausnehmungen 127 - ähnlich den Ausnehmungen 91 in den Platten 69 -, so dass ein Zwischen-Wasserspender 32, Fig. 2 an beliebiger Stelle im Pflanzsystem eingebaut werden kann. Der Wasserspender 32 wird mit Wasser gefüllt; enge Öffnungen 128 im Boden, die ähnlich den Öffnungen 13 oder 14, Fig. 1 funktionieren, erlauben dem Wasser durchzutropfen. Wasserspender können vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt sein. Beispielsweise kann die Wandstärke 129 um die 4 mm betragen. Filter, die auf den Zwischen-Wasserspendern 32 platziert werden, können sich als notwendig erweisen, um Erdpartikel fernzuhalten.

Wenn das Plattensystem 70 oder 71, Fig. 15 verwendet wird, dann ist der Wasserspender 130, Fig. 11 mit Ansätzen 131 ausgestattet, die in das obere Ende der Führungsnoten 93 passen, und die Form des Wasserspunders ist dergestalt, dass er eng zwischen die (erhöhte) Rippung 94 passt.

Ein wahlweise verwendbarer, sich (dem Erscheinungsbild des Frontplattensystems) anpassender Wasserkollektor 33, Fig. 9 kann auf die Unterteilung 3 oder Rippung 8 an der Basis eines Pflanzgefäß-Systems gesetzt werden. Er hat die selbe Form wie der Wasserspender 32 außer, dass er keine Öffnungen 128 hat. Die anderen Zusammenhänge zum Beispiel in Hinblick auf die Frontansicht, die ein durchgehendes, lamellenartiges Erscheinungsbild ergeben soll, also die Ansätze 126 und Schlitze 127 bleiben gleich. Der Zweck eines Wasserkollektors 33 ist es, überschüssiges Wasser, das durch das Pflanzsystem sickert und an der Basis austritt, zu sammeln.

Bei Pflanzsystemen, die sich in der Breite ausdehnen, indem Pflanzgefäße Seite an Seite gelehrt werden, können die wahlweise einsetzbaren Wasserspender 32 und die wahlweise einsetzbaren Wasserkollektoren 33 durch breite Gefäße, die von den Pflanzgefäßen getrennt sind und sich über das Pflanzsystem erstrecken, ersetzt werden. Solche Gefäße können an der Tragevorrichtung des Pflanzsystems befestigt werden. Überschüssiges Wasser, das an der Basis von Pflanzgefäßen, die sich im Außenbereich befinden, heraustropft, kann auch, wenn angebracht, direkt in das öffentliche Abwassersystem ablaufen, ohne, dass es irgendwelche Wasserkollektoren durchläuft.

## Patentansprüche:

1. Pflanzsystem für im wesentlichen vertikal ausgerichtete Oberflächen, mit mehreren, im wesentlichen übereinander bis in beliebige Höhe anordnbaren, im Bereich der Vorderfront Öffnungen für das Pflanzgrün aufweisenden, boxartigen Aufnahmeelementen für Erde und Pflanzen, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Aufnahmeelemente in Regaleinheiten mit durchgehenden Seiten- und Rückwänden ausgebildet und jeweils mit bedarfsweise herausnehmbaren, gegen die Vertikale von oben nach unten und von vorne nach hinten geneigt verlaufenden Frontplatten versehen sind, die jeweils zwischen Oberkante eines unteren Aufnahmeelementes und Unterkante eines darüberliegenden Aufnahmeelementes eine im wesentlichen waagrecht ausgerichtete Öffnung für das Pflanzgrün definieren.
2. Pflanzsystem nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Regaleinheiten einzeln

oder in Gruppen mit gegenseitiger Verbindung freistehend angeordnet sind.

3. Pflanzsystem nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Regaleinheiten mittels Haltevorrichtungen an Decken, Wänden oder Hilfstragevorrichtungen befestigt sind.

5

4. Pflanzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass an den Seiten- und/oder Rückwänden zumindest bereichsweise ins Innere der Aufnahmeelemente vorstehenden Rippelemente vorgesehen sind, welche wahlweise herausnehmbare Böden oder Wasserbehälter tragen und/oder die Erde am Absinken hindern.

10

5. Pflanzsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest einzelne der Aufnahmeelemente fixe Böden zwischen Seiten- und Rückwänden aufweisen.

15

6. Pflanzsystem nach Anspruch 4 oder 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Böden Öffnungen und/oder einen offenen Spalt zur Frontplatte haben und vorzugsweise zur Vorderfront hin abfallend in den Regaleinheiten angeordnet sind.

20

7. Pflanzsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Regaleinheiten in den Seiten- und/oder Rückwänden Belüftungsöffnungen aufweisen.

25

8. Pflanzsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass mehrere Regaleinheiten mittels Passungsvorrichtungen genau ausgerichtet übereinander angeordnet sind.

30

9. Pflanzsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass am oberen und/oder unteren Ende mehrerer nebeneinander aufgereihter Regaleinheiten über deren gesamte Breite durchgehende gemeinsame Wassergefäße angeordnet sind.

35

10. Pflanzsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Regaleinheiten eine Kippvorrichtung aufweisen, mittels welcher sie zur Bearbeitung bzw. Pflege der Pflanzen in waagrechte Position bringbar sind.

40

11. Pflanzsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass austauschbare Fronplatten unterschiedliche Farbgebung zur wahlweisen Veränderung der Wärmerefexion bzw. -speicherung aufweisen.

45

## Hiezu 16 Blatt Zeichnungen

50

55

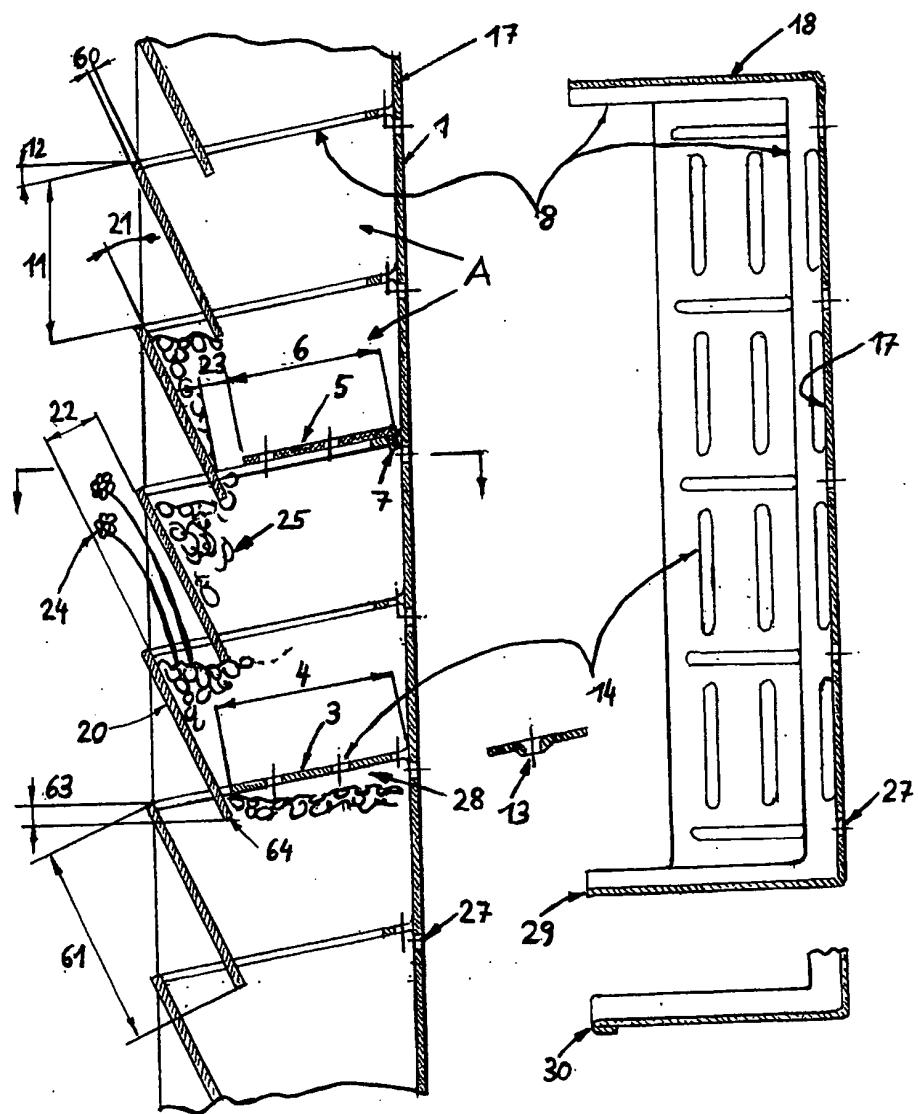


Fig.1

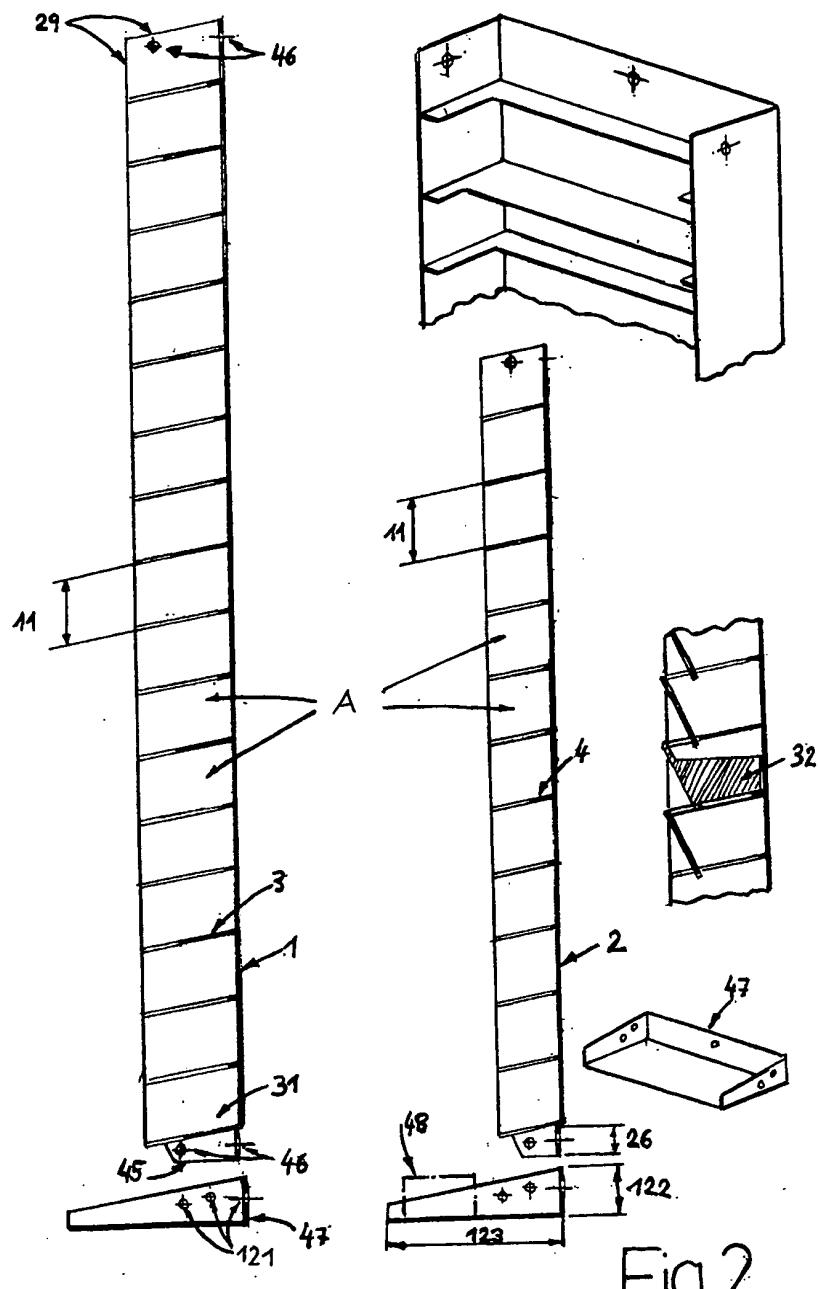


Fig.2

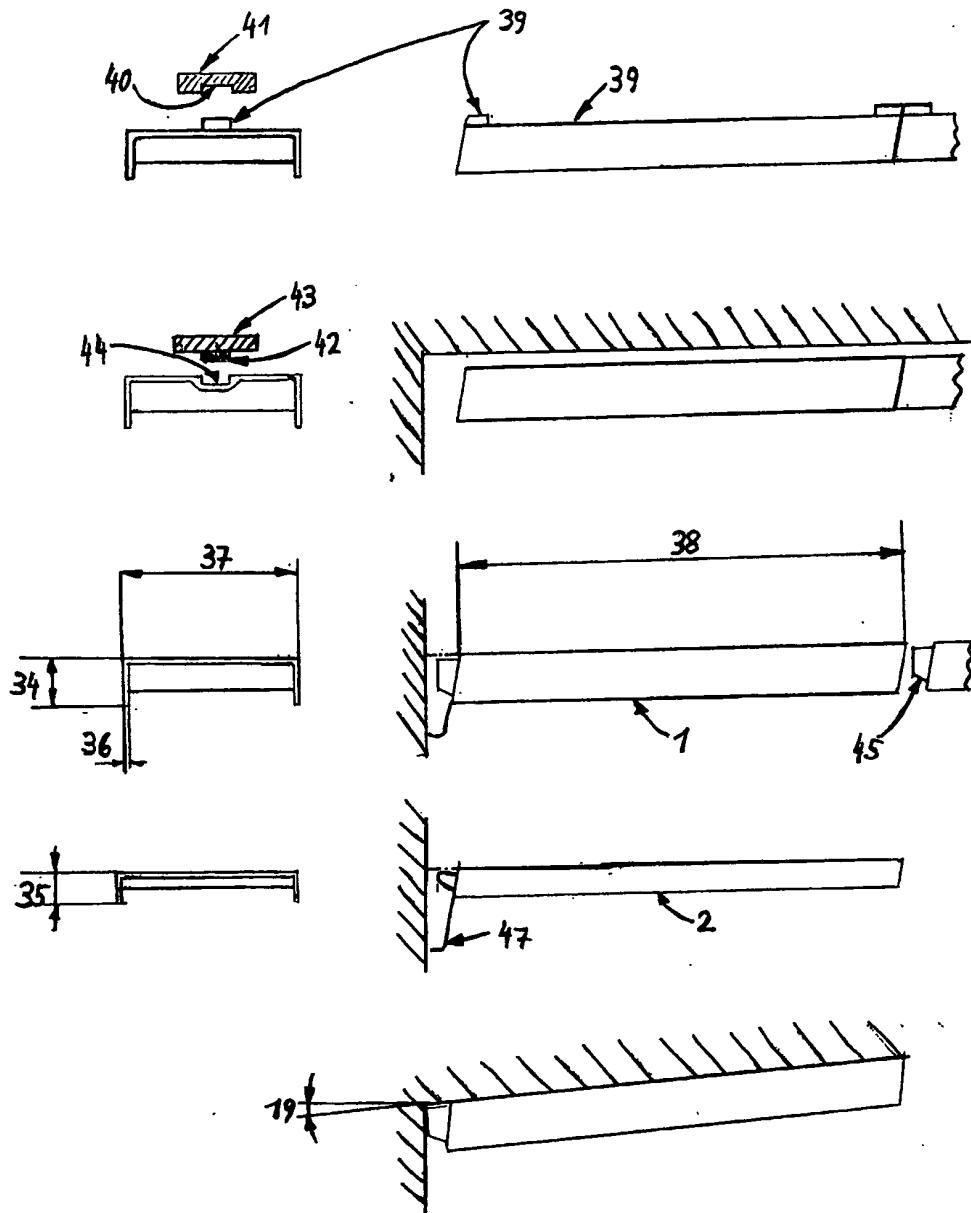
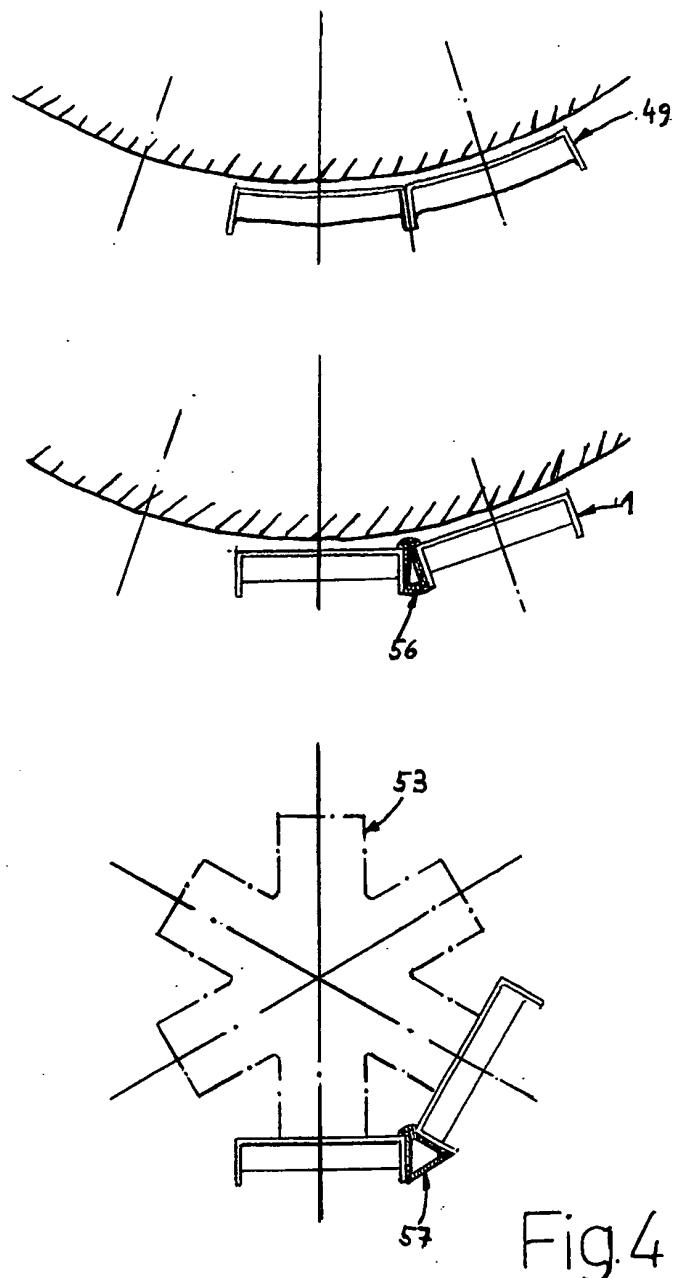


Fig.3



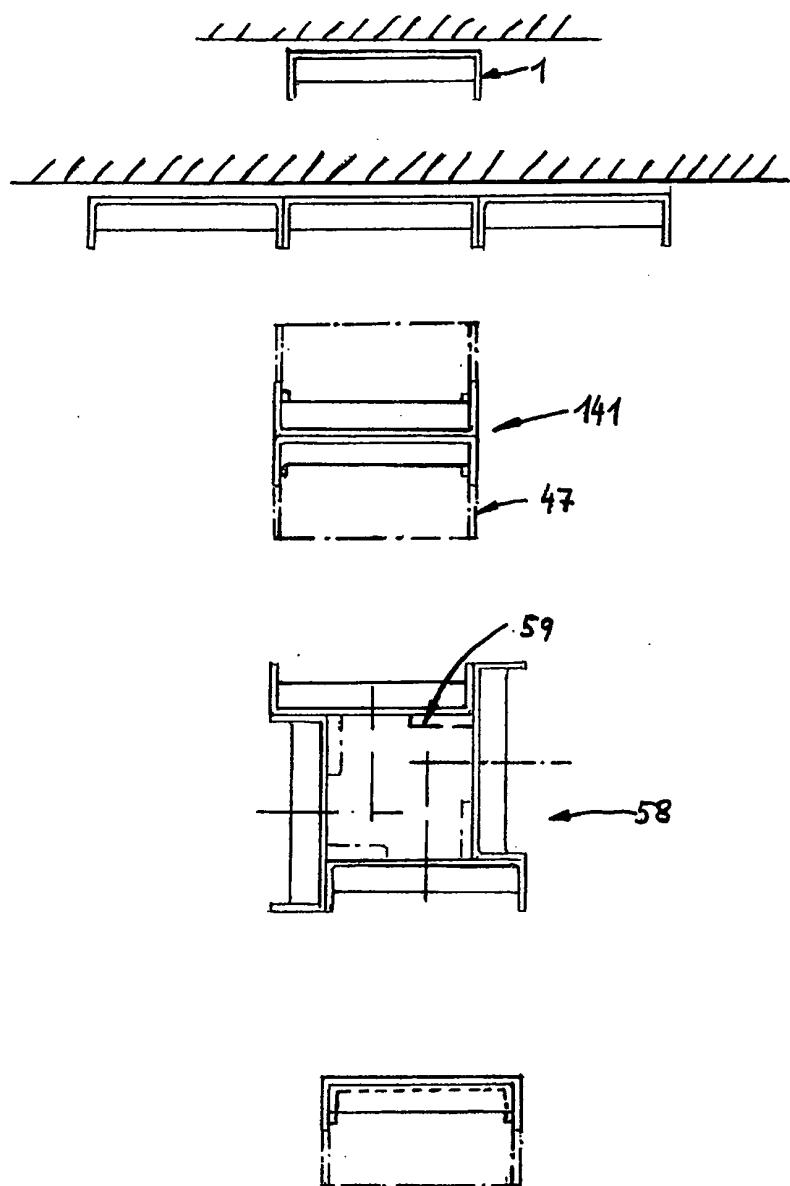


Fig. 5

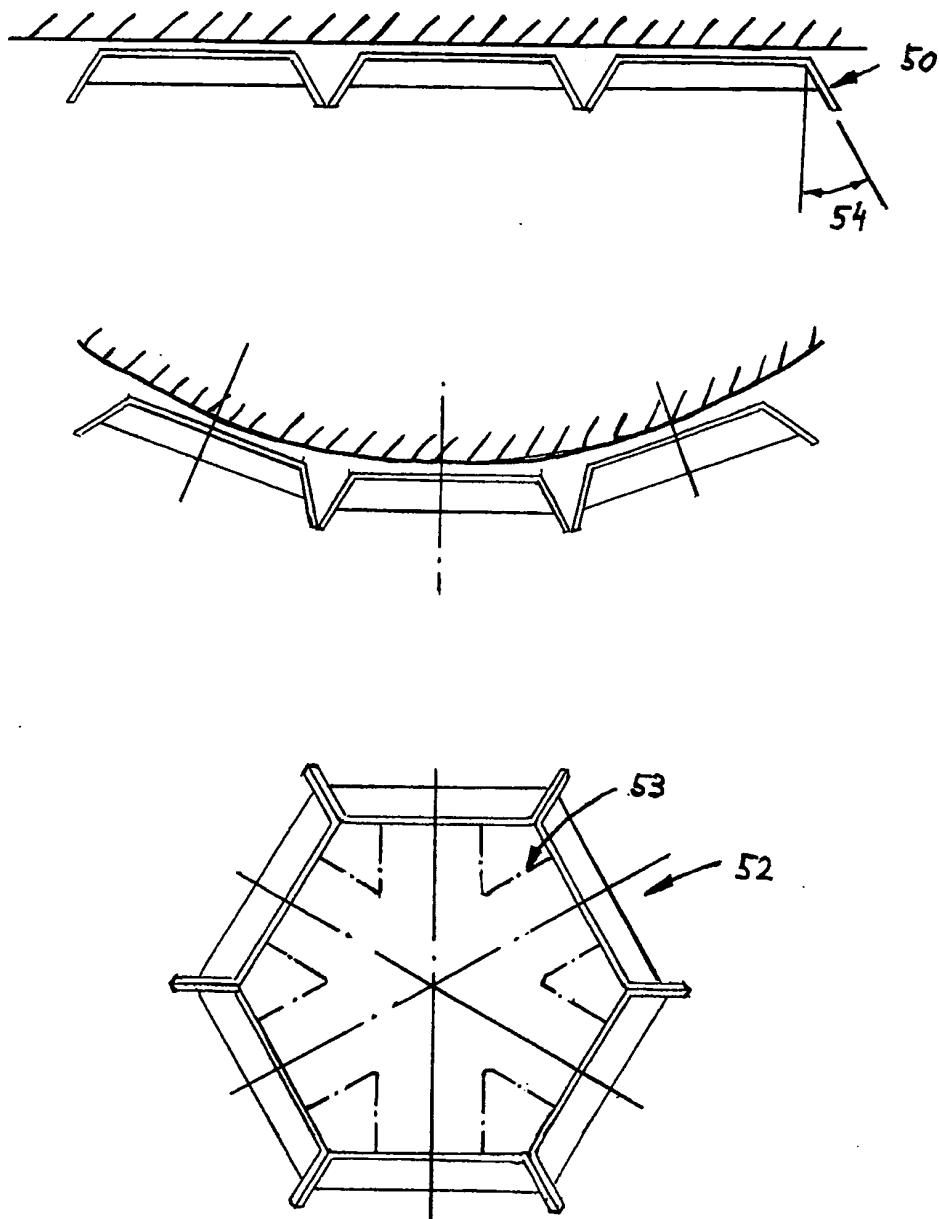


Fig. 6

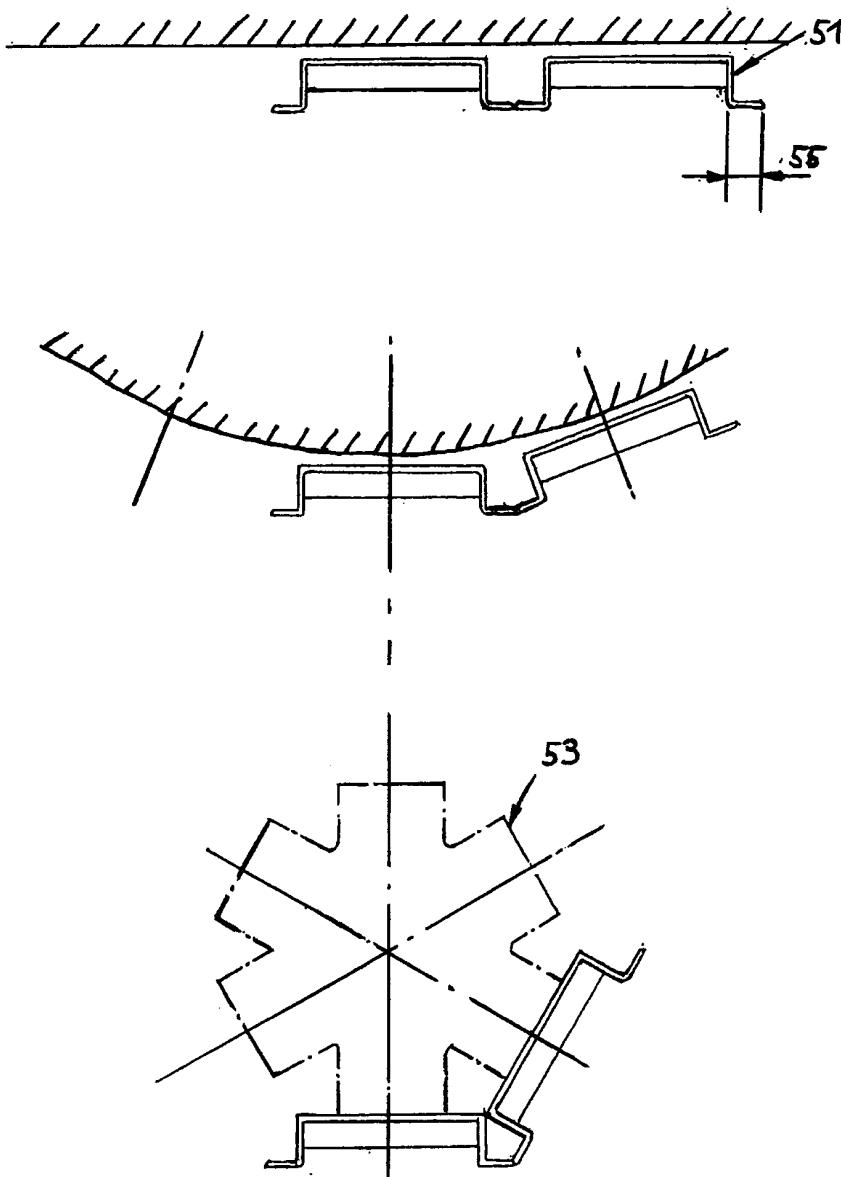


Fig. 7

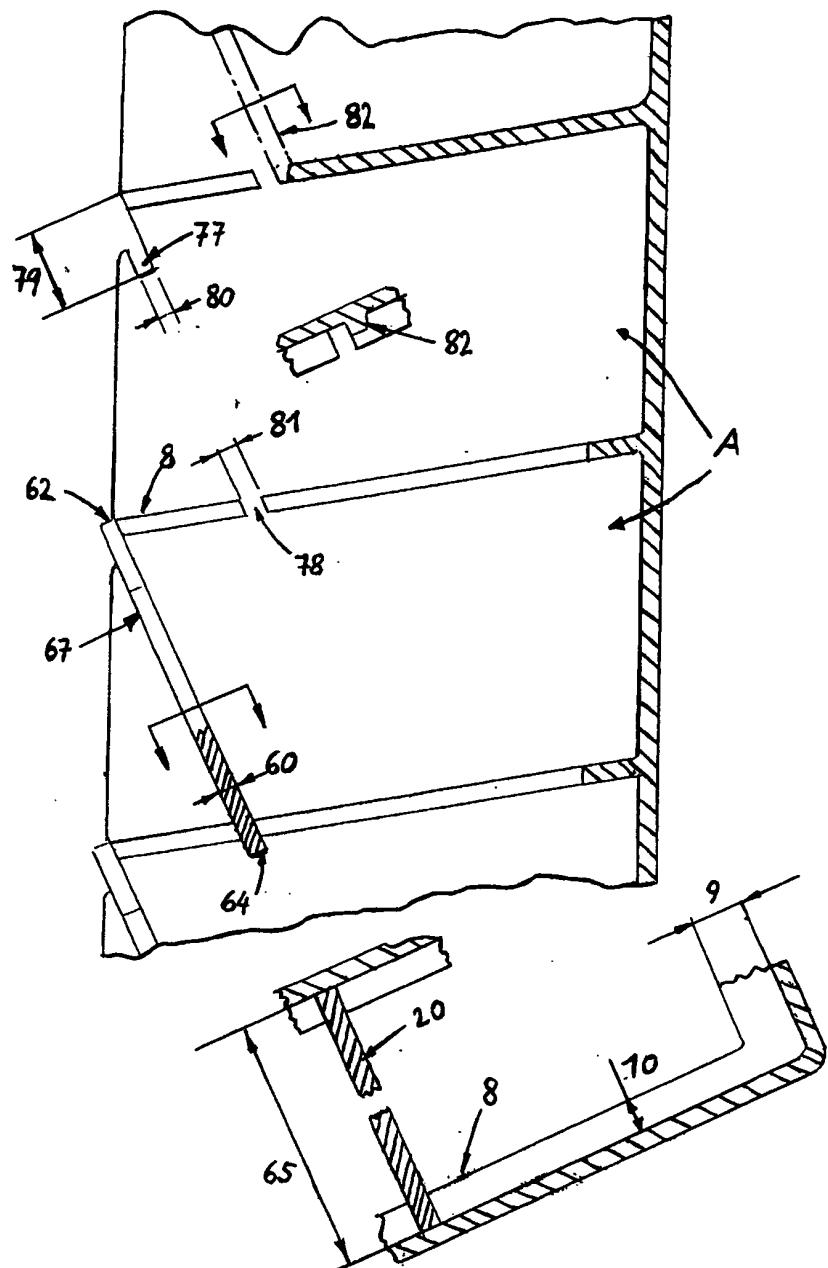


Fig. 8

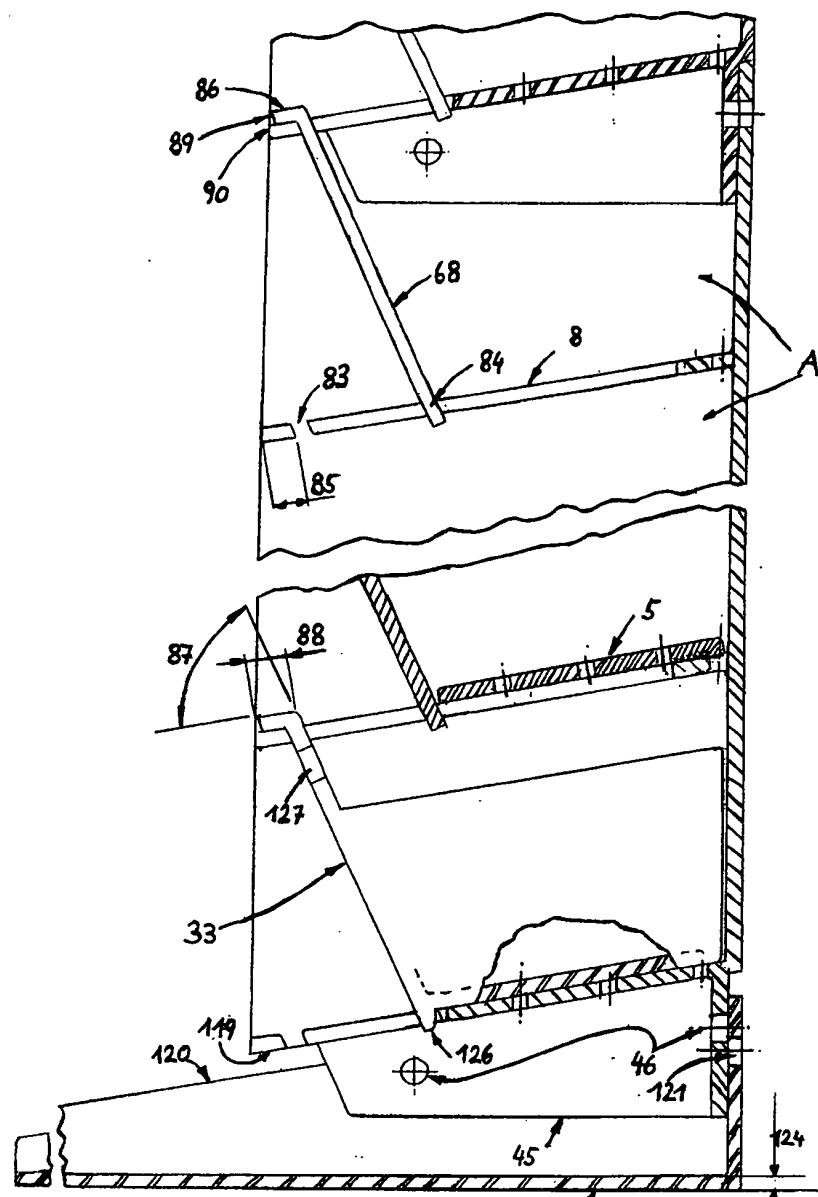


Fig. 9

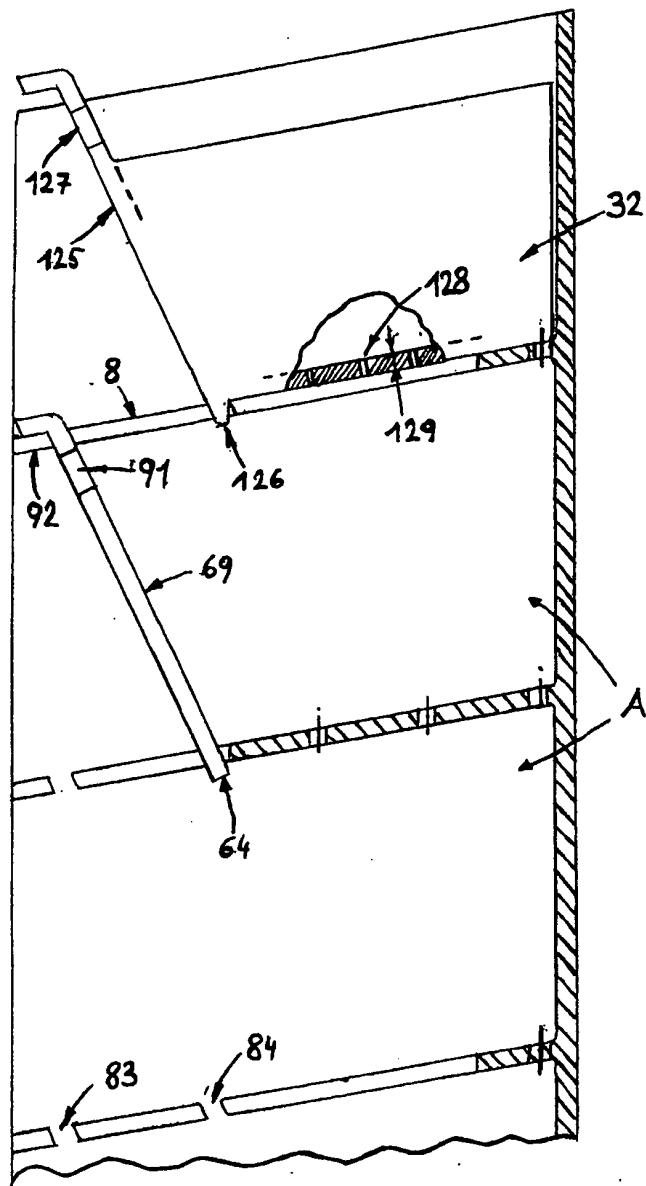


Fig.10

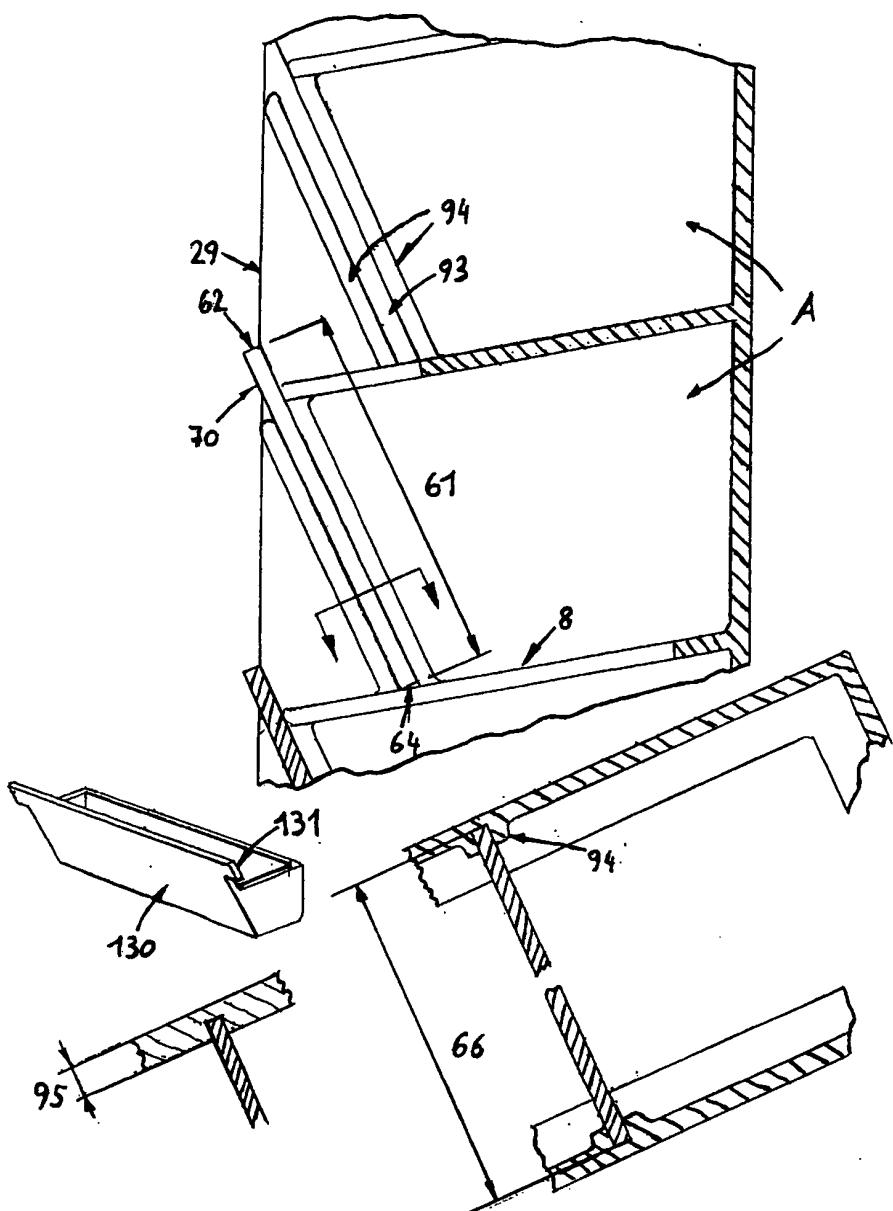


Fig.11

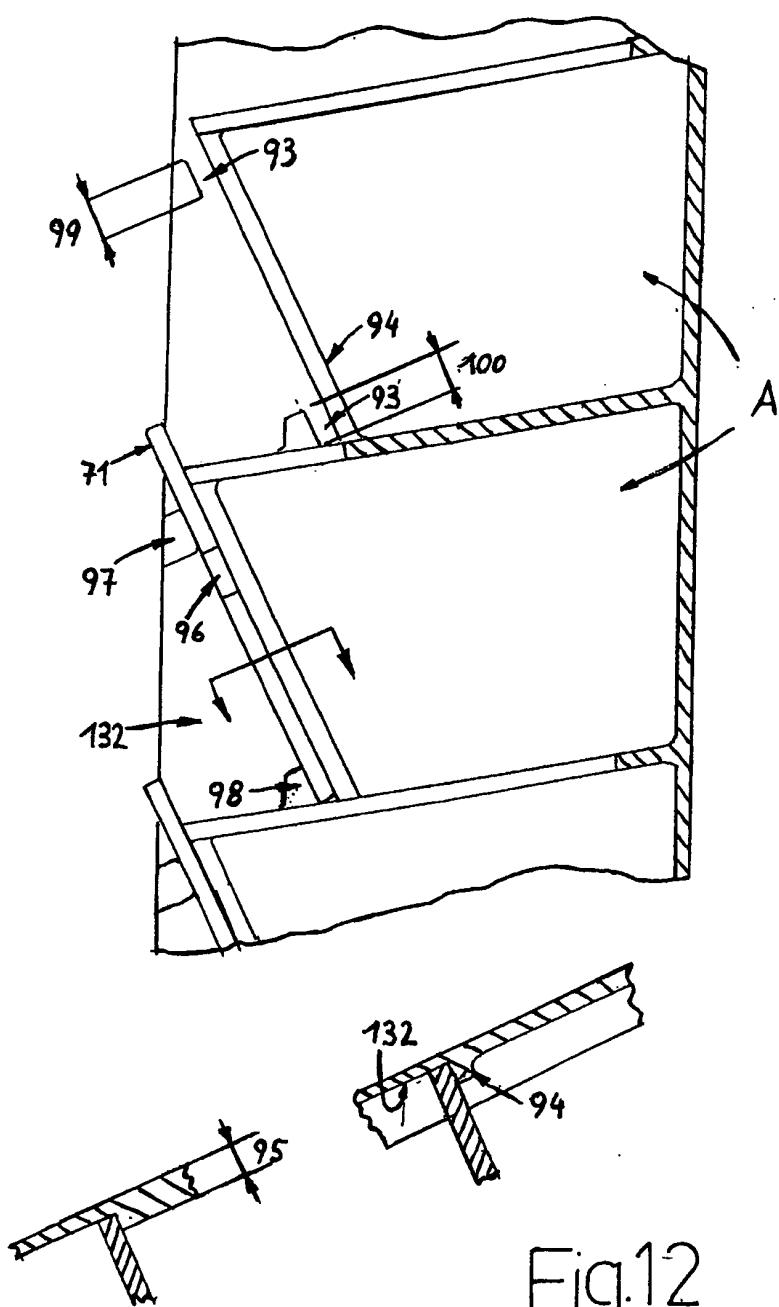


Fig.12

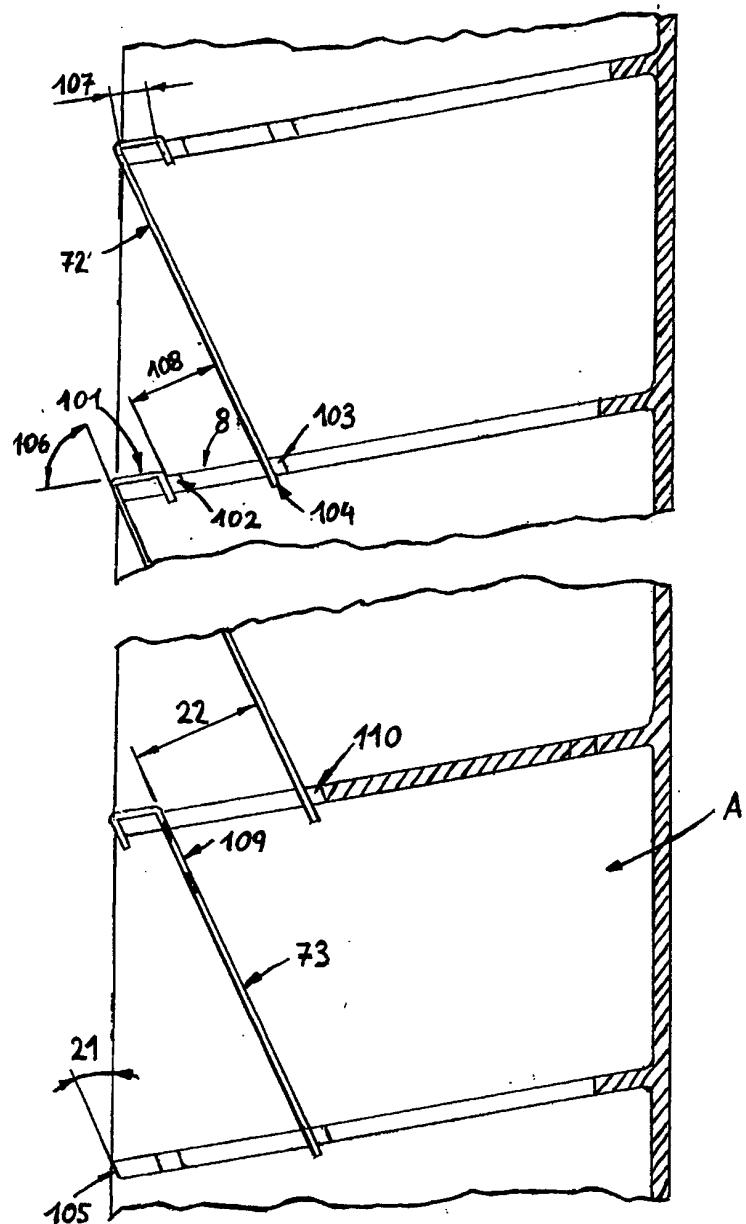


Fig. 13

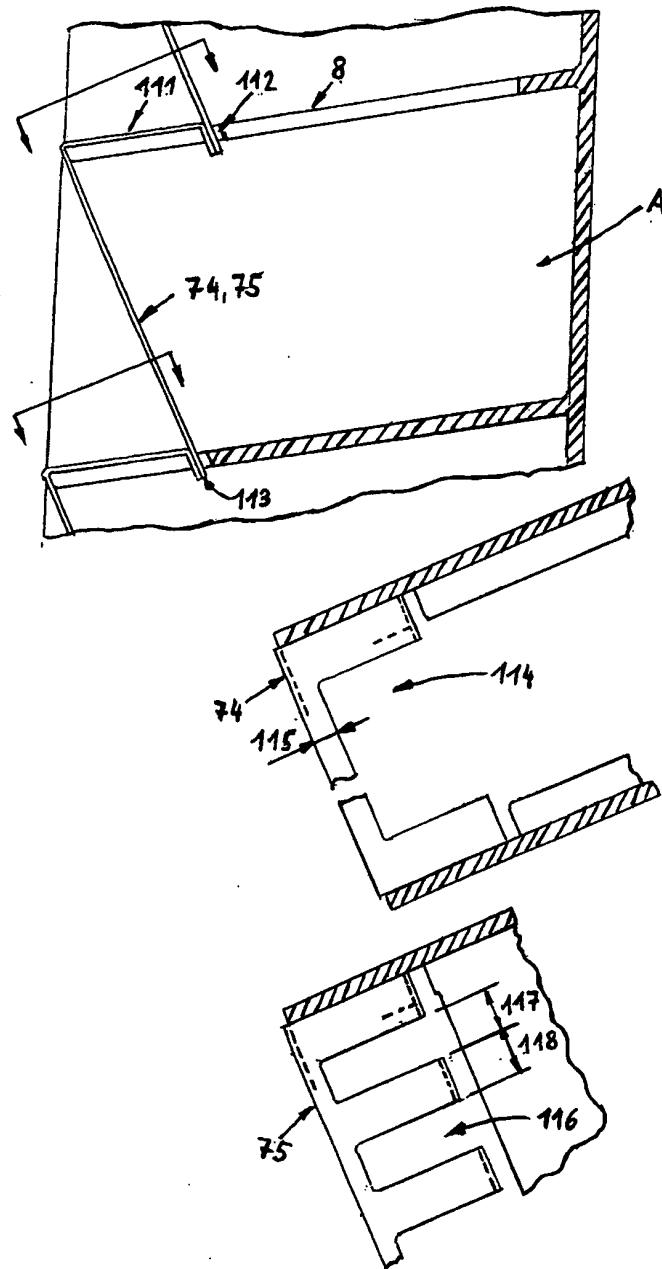


Fig.14

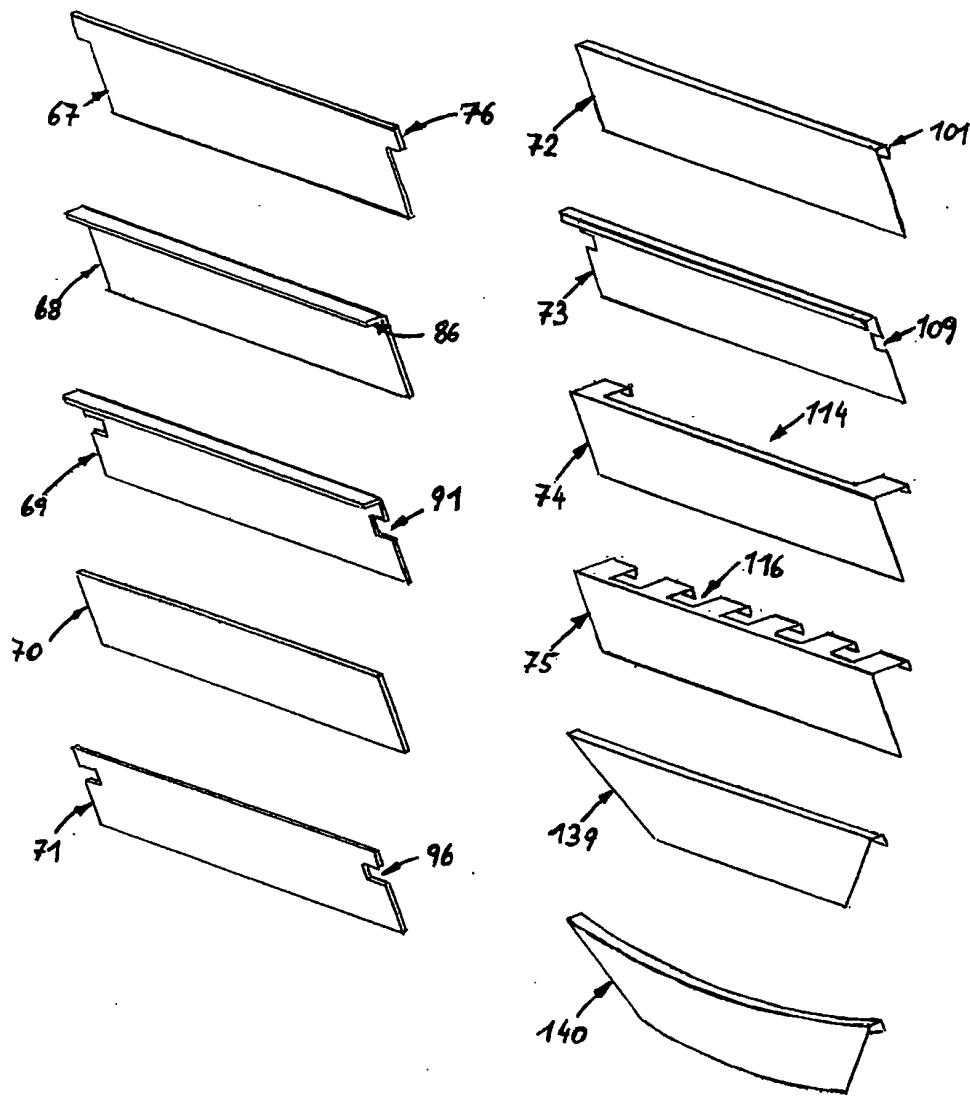


Fig 15

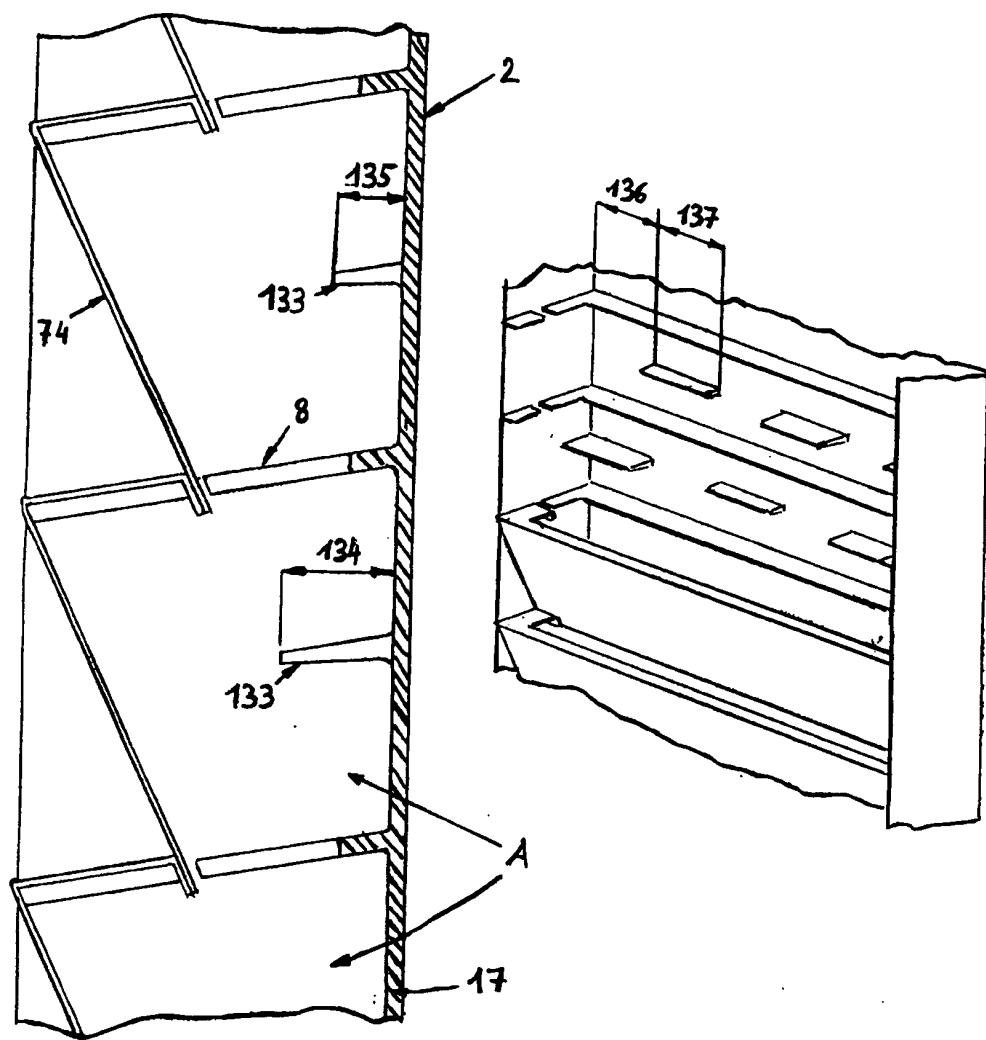


Fig.16