

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 915/2005**

(22) Anmeldetag: **30.05.2005**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2006**

(51) Int. Cl.⁸: **B65D 90/08 (2006.01),**

E04H 7/30 (2006.01),

E04H 7/22 (2006.01),

E04B 1/24 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

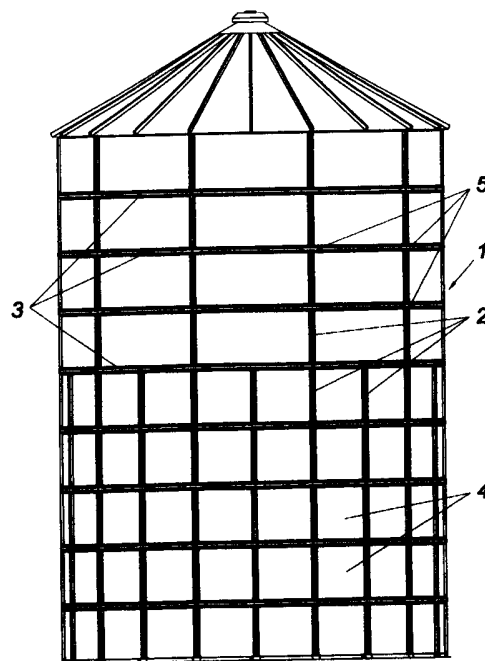
GRUBER JOHANNES ING. MAG.
A-4673 GASPOLTSHOFEN (AT)

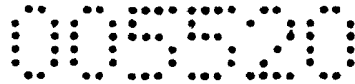
(72) Erfinder:

GRUBER JOHANNES ING. MAG.
GASPOLTSHOFEN (AT)

(54) **RUNDSILO**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rundsilos (1) mit einem vertikale Steher (2) und horizontale Umfangsstreben (3) umfassenden Bewehrungsgerüst aus Metall, das innenseitig mit Plattenelementen (4) ausgekleidet ist. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die stumpf stoßend zwischen die Steher (2) eingesetzten Umfangsstreben (3) miteinander durch Verbindungsprofile (5) verbunden sind, die ein der Außenform der Umfangsstreben (3) entsprechendes Innenprofil mit einem zwei, die Umfangsstreben (3) umgreifende, Schenkel (6) verbindenden Steg (9) aufweist, der sich über den Steher (2) zwischen zwei Umfangsstreben (3) erstreckt, und dass von den im Bereich des Stehers (2) ausgenommenen Schenkeln (6) wenigstens einer auf jeder Steherseite mit den Seitenwänden der Steher (2) verbunden ist.





Patentanwalt
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Spittelwiese 7, A-4020 Linz

(33 679) hel

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Die Erfindung betrifft einen Rundsilobau (1) mit einem vertikalen Steher (2) und horizontalen Umfangsstreben (3) umfassenden Bewehrungsgerüst aus Metall, das innenseitig mit Plattenelementen (4) ausgekleidet ist. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß die stumpf stoßend zwischen die Steher (2) eingesetzten Umfangsstreben (3) miteinander durch Verbindungsprofile (5) verbunden sind, die ein der Außenform der Umfangsstreben (3) entsprechendes Innenprofil mit einem zwei, die Umfangsstreben (3) umgreifende, Schenkel (6) verbindenden Steg (9) aufweist, der sich über den Steher (2) zwischen zwei Umfangsstreben (3) erstreckt, und daß von den im Bereich des Stehers (2) ausgenommenen Schenkeln (6) wenigstens einer auf jeder Steherseite mit den Seitenwänden der Steher (2) verbunden ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Rundsilos mit einem vertikale Steher und horizontale Umfangsstreben umfassenden Bewehrungsgerüst aus Metall, das innenseitig mit Plattenelementen ausgekleidet ist:

Bei einem derartigen bekannten Rundsilos (DE 739 186) besteht das Bewehrungsgerüst aus einem Netz sich kreuzender waagrechter und lotrechter Eisenstäbe, die an ihrer Innenseite mit Plattenelementen ausgekleidet und an der Außenseite verputzt sind. Die lotrechten und waagrechten Eisenstäbe sind dabei zu einem korbartigen Geflecht verbunden, wodurch ein Gerüstgebilde geschaffen werden soll, das für sich transportfähig ist.

Weiters ist es bekannt, Rundsilos aus wellblechförmigen Wandelementen zusammenzusetzen, wobei bei größeren Beanspruchungen allerdings entweder größere Blechdicken Verwendung finden müssen oder eine Anzahl an Vertikalstützen vorzusehen ist, welche die Silowand nach außen hin abstützen. Um Silos mit glatter Innenwand zu schaffen wurde bereits vorgeschlagen (DE 60 42 808), Wandelemente für Rundsilos vorzusehen, die am dem Erdboden zugekehrten Abschnitt eine Sicke aufweisen. Der Silo wird durch Aufeinandersetzen der gerundeten Wandelemente montiert, wobei die Sicken eine Versteifung der Konstruktion bewirken sollen, sodaß sämtliche Beanspruchungen sicher in der Konstruktion abgetragen werden können. Es hat sich jedoch gezeigt, daß derartige Rundsilos bei erhöhten Belastungen, insbesondere bei Beschädigungen der Plattenelemente, nicht die gewünschte Tragfähigkeit gewährleisten können, weshalb auf zusätzliche Versteifungen nicht verzichtet werden kann.

Ausgehend von einem Silo der eingangs geschilderten Art liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Silo zu schaffen, der mit möglichst geringem Materialbedarf und somit geringerem Gewicht bei gleichzeitig hoher mechanischer Festigkeit gefertigt und der möglichst einfach auf- und gegebenenfalls wieder abgebaut werden kann.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die stumpf stoßend zwischen die Steher eingesetzten Umfangsstreben miteinander durch Verbindungsprofile verbunden sind, die ein der Außenform der Umfangsstreben entsprechendes Innenprofil mit einem zwei, die Umfangsstreben umgreifende, Schenkel verbindenden Steg aufweist, der sich über den Steher zwischen zwei Umfangsstreben erstreckt, und daß von den im Bereich des Stehers ausgenommenen Schenkeln wenigstens einer auf jeder Steherseite mit den Seitenwänden der Steher verbunden ist.

Mit der Erfindung wird mit einfachen Mitteln ein Rundsilo mit glatter Innenfläche geschaffen, der an seiner Außenseite ein mit den Plattenelementen verbundenes Traggerüst aus Stehern und Umfangsstreben umfaßt, das einfach und rasch gebaut werden kann. Die Steher stützen dabei den Silo in üblicher Weise am Boden ab und die Umfangsstreben tragen die im Siloinneren vorherrschenden Druckkräfte über den Umfang ab, wobei sich durch die Verbindung der Umfangsstreben mit den Stehern ein besonders steifes, insbesondere um einer Silohochachse torsionssteifes, Gerüst für die Plattenelemente ergibt, das eine besonders hohe Tragfähigkeit des Silos bei vermindertem Materialeinsatz gewährleistet. Die hohe Festigkeit des erfindungsgemäßen Silos ergibt sich insbesondere dadurch, daß je zwei Umfangsstreben über ein Verbindungsprofil miteinander verbunden sind, wobei die Umfangsstreben je einen Steher umfassen und zudem wenigstens auf jeder Steherseite einmal über das Verbindungsprofil mit den Seitenwänden der Steher verbunden sind. Ist die Tragfähigkeit des Rundsilos beispielsweise bei verbeulten Plattenelementen gestört, so ist über die Steher und Umfangsstreben ein sicheres Abtragen aller Kräfte gewährleistet, wofür die Umfangsstreben mit den Verbindungsprofilen und Stehern zu einem Ring geschlossen sind. Der Querkraftschluß zwischen Rin-

gen und Stehern vermeidet unterschiedliche radiale Verformungen dieser beiden Elemente zueinander bei im Silo befindlicher Schüttgutlast und trägt auch die im Windlastfall auftretenden Querkräfte ab.

Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn von den im Bereich des Stehers ausgenommenen Schenkeln wenigstens einer auf jeder Steherseite mit an den Schenkeln angeformten Flanschen mit den Seitenwänden der Steher verbunden ist. Grundsätzlich dürfen die Umfangsstreben an den Kreuzungspunkten mit den Stehern nicht unterbrochen werden, um die Tragfähigkeit des Silos nicht negativ zu beeinflussen. Die Übertragung von Zugkräften von einer Umfangstrebe auf die benachbarte, erfolgt daher über den den Steher umgreifenden Steg der Umfangsstreben, wohingegen ein Abtragen von Verwindungsmomenten im Silo und zusätzlich auch von Zugkräften durch die feste Verbindung der Verbindungsprofile mit den Seitenwänden der Steher gewährleistet wird. Die Verbindung kann durch Verschrauben, Nieten od. dgl. hergestellt werden, wobei sich Verschraubungen als besonders vorteilhaft erwiesen haben, da damit ein Rückbau des Silos jederzeit problemlos möglich ist. Es versteht sich von selbst, daß Steher und/oder Umfangsstreben mit den Plattenelementen in gleicher Weise zu verbinden sind.

Die große Stückzahl der für den Silo erforderlichen Verbindungsprofile, Steher und Umfangsstreben kann beispielsweise kostengünstig und automatisiert in entsprechenden Laser- und Kantbearbeitungszentren gefertigt werden. Eine kostenintensive Schweißarbeit zum Aufbau des Silos ist nicht notwendig. Die Montage des erfindungsgemäßen Silos gestaltet sich bei Einsatz von Schraubverbindungen mit der Möglichkeit des Einsatzes von Drehmomentschraubern sehr effizient.

Es hat sich herausgestellt, daß die Verwendung von Umfangsstreben mit im wesentlichen trapezförmigem Querschnitt eine einfache Herstellbarkeit der einzelnen Bauteile, insbesondere der Umfangsstreben und der die Umfangsstreben verbindenden Verbindungsprofile bei leichter Montierbarkeit der Plattenelemente an den Umfangsstreben gewährleistet und dabei ausgezeichnete Festigkeitswerte liefert.

Um eine sichere Verankerung des erfindungsgemäßen Rundsilos auf einem Untergrund herzustellen, wird vorgeschlagen, daß die Steher auf eine auf einem Fundament verankerte Konsole aufgesetzt und mit dieser und je wenigstens einem Plattelement verbunden sind. Eine derartige Konsole besteht beispielsweise aus einem vorgefertigten Ring, der am Boden verankert ist und beispielsweise von der Konsole senkrecht nach oben abstehende Ansätze aufweist, auf welche die Steher aufgesetzt sind. Somit besteht die Möglichkeit, den Silo ohne Baugerüst in Bodennähe zu fertigen, und nach Fertigstellen von Ringsegmenten, diese um die Höhe eines Ringsegmentes anzuheben, das nächste Segmente von unten anzubauen, und dies so oft zu wiederholen, bis der Silo schlußendlich die gewünschte Höhe erreicht hat und fest auf der Konsole verankert werden kann.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines schematischen Ausführungsbeispiels dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Silo in Ansicht ,

Fig. 2 einen Kreuzungspunkt zwischen Umfangsstreben und Stehern aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3 einen Schnitt durch Umfangsstreben und Verbindungsprofile aus Fig. 2 im Schnitt nach der Linie III-III,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV aus Fig. 2,

Fig. 5 einen Ausschnitt einer Konsole in Draufsicht,

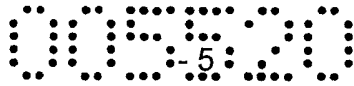
Fig. 6 die Konsole aus Fig. 5 im Schnitt nach der Linie VI-VI,

Fig. 7 die Konsole aus Fig. 6 in Vorderansicht,

Fig. 8 einen Schnitt nach der Linie VIII-VIII aus Fig. 2 und

Fig. 9 einen Schnitt nach der Linie IX-IX aus Fig. 2.

Ein erfindungsgemäßer Rundsilo 1 umfaßt vertikale Steher 2 und horizontale Umfangsstreben 3, die ein Bewehrungsgerüst aus Metall bilden, das innseitig mit Plattelementen 4 auskleidet ist. Um einen Rundsilo zu schaffen, der bei vermindertem Materialbedarf verbesserte Festigkeitseigenschaften aufweist, sind die stumpf stoßend zwischen die Steher 2 eingesetzten Umfangsstreben 3 miteinander durch Verbindungsprofile 5 verbunden. Die Verbindungsprofile 5 weisen je ein der Außen-



form der Umfangsstreben 3 entsprechendes Innenprofil mit einem zwei den Steher 2 umgreifende Schenkel 6 verbindenden Steg 7 auf. Der Steg 7 erstreckt sich über den Steher 2 zwischen zwei Umfangsstreben 3, wobei von den im Bereich des Stehers 2 ausgenommenen Schenkeln 6 wenigstens einer auf jeder Steherseite mit den Seitenwänden 8 der Steher verbunden ist.

Dazu sind an den Verbindungsprofilen 5 Flansche 7 vorgesehen, die mit den Seitenwänden 8 der Steher 2 verbunden, insbesondere verschraubt sind. Wie insbesondere den Fig. 3 und 9 entnommen werden kann, weisen die Umfangsstreben 3 einen im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt auf.

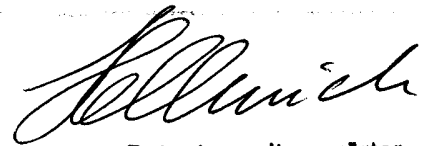
Grundsätzlich sind die Steher 2 mit den Plattenelementen 4, die Umfangsstreben 3 mit den Plattenelementen 4 sowie die Verbindungsprofile 5 mit den Stehern 2 und den Umfangsstreben 3 fest verbunden, insbesondere verschraubt, um die geforderten Festigkeitswerte für den Silo zu erzielen.

Den Fig. 5 bis 7 ist im wesentlichen eine auf ein Fundament 10 aufgesetzte Konsole 11 zu entnehmen, auf welche die Steher 2 aufgesetzt sind. Dazu umfaßt die Konsole 11 unter anderem einen aus einem U-Profil 12 gebildeten Ringkörper, dem außenseitig L-Profile 13 angeformt sind, mittels denen die Konsole am Fundament verschraubt werden kann. Zusätzlich gehören der Konsole 11 senkrecht nach oben stehende Ansätze 14 zu, auf welche die Steher 2 aufgesetzt sind. Zusätzlich sind Plattenelemente 4 gemeinsam mit den Stehern 2 und den Ansätzen 4 verschraubt (siehe insbesondere Fig. 6).

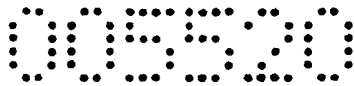
Um die Steher vorteilhaft aus Einzelteilen geringerer Länge als dies der Höhe des Silos entsprechen würde fertigen zu können, sind diese aus Einzelteilen zusammengesetzt, die unter Zwischenfügung von Verbindungsprofilen 15 miteinander verbunden sind (Fig. 8). Die Verbindungsprofile 15 sind dabei mit den Stehern und den Plattenelementen 4 verschraubt.

005820

Wie die einzelnen Plattenelemente 4 miteinander verbunden sind, kann Fig. 9 entnommen werden. Benachbarte Plattenelemente überlappen einander dabei im Bereich einer Randabsetzung 16 in die zusätzlich die Umfangsstrebe 3 mit einem seitlichen Ansatz 17 eingesetzt ist. Somit sind Umfangsstrebe 3 und zwei benachbarte Plattenelemente gemeinsam zueinander festgelegt. Durch diese doppelte Überlappung ist eine absolute Dichtheit des Silos gewährleistet.



Patentanwaltswärter
Dipl.-Ing. Winfried Hellmich
(Ausweis Nummer: 415)
in Vertretung gemäß §26(1) PatwG



Patentanwalt
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Spittelwiese 7, A-4020 Linz

(33 679) hel

Patentansprüche:

1. Rundsilos mit einem vertikalen Steher und horizontalen Umfangsstreben umfassenden Bewehrungsgerüst aus Metall, das innenseitig mit Plattenelementen ausgekleidet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die stumpf stoßend zwischen die Steher (2) eingesetzten Umfangsstreben (3) miteinander durch Verbindungsprofile (5) verbunden sind, die ein der Außenform der Umfangsstreben (3) entsprechendes Innenprofil mit einem zwei die Umfangsstreben (3) umgreifenden Schenkel (6) verbindenden Steg (9) aufweist, der sich über den Steher (2) zwischen zwei Umfangsstreben (3) erstreckt, und daß von den im Bereich des Stehers (2) ausgenommenen Schenkeln (6) wenigstens einer auf jeder Steherseite mit den Seitenwänden der Steher (2) verbunden ist.
2. Rundsilos nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von den im Bereich des Stehers (2) ausgenommenen Schenkeln (6) wenigstens einer auf jeder Steherseite mittels an den Schenkeln (6) angeformten Flanschen mit den Seitenwänden (8) der Steher (2) verbunden ist.
3. Rundsilos nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsstreben (3) einen im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen.
4. Rundsilos nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steher (2) auf eine auf einem Fundament (10) verankerte Konsole (11) aufgesetzt und mit dieser und je wenigstens einem Plattenelement verbunden sind.
5. Rundsilos nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Konsole (11) senkrecht nach oben abstehende Ansätze (14) zugehören, auf welche die Steher aufgesetzt sind.

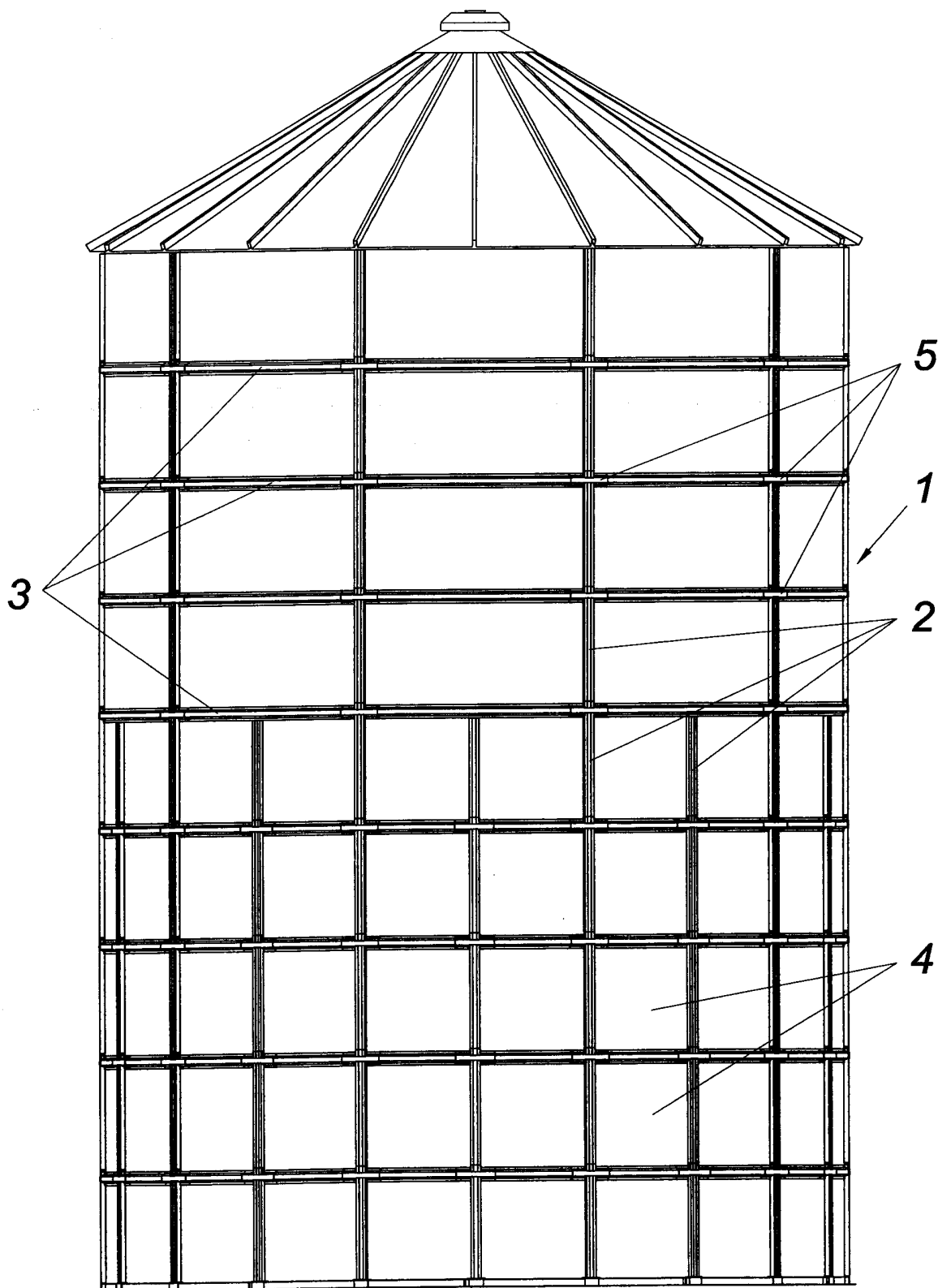
Linz, am 27. Mai 2005

Ing. Mag. Johannes Gruber
durch:

Patentanwaltsanwärter
Dipl.-Ing. Winfried Hellmich
(Ausweis Nummer: 415)
in Vertretung gemäß §26(1) PatwG

005500

FIG. 1



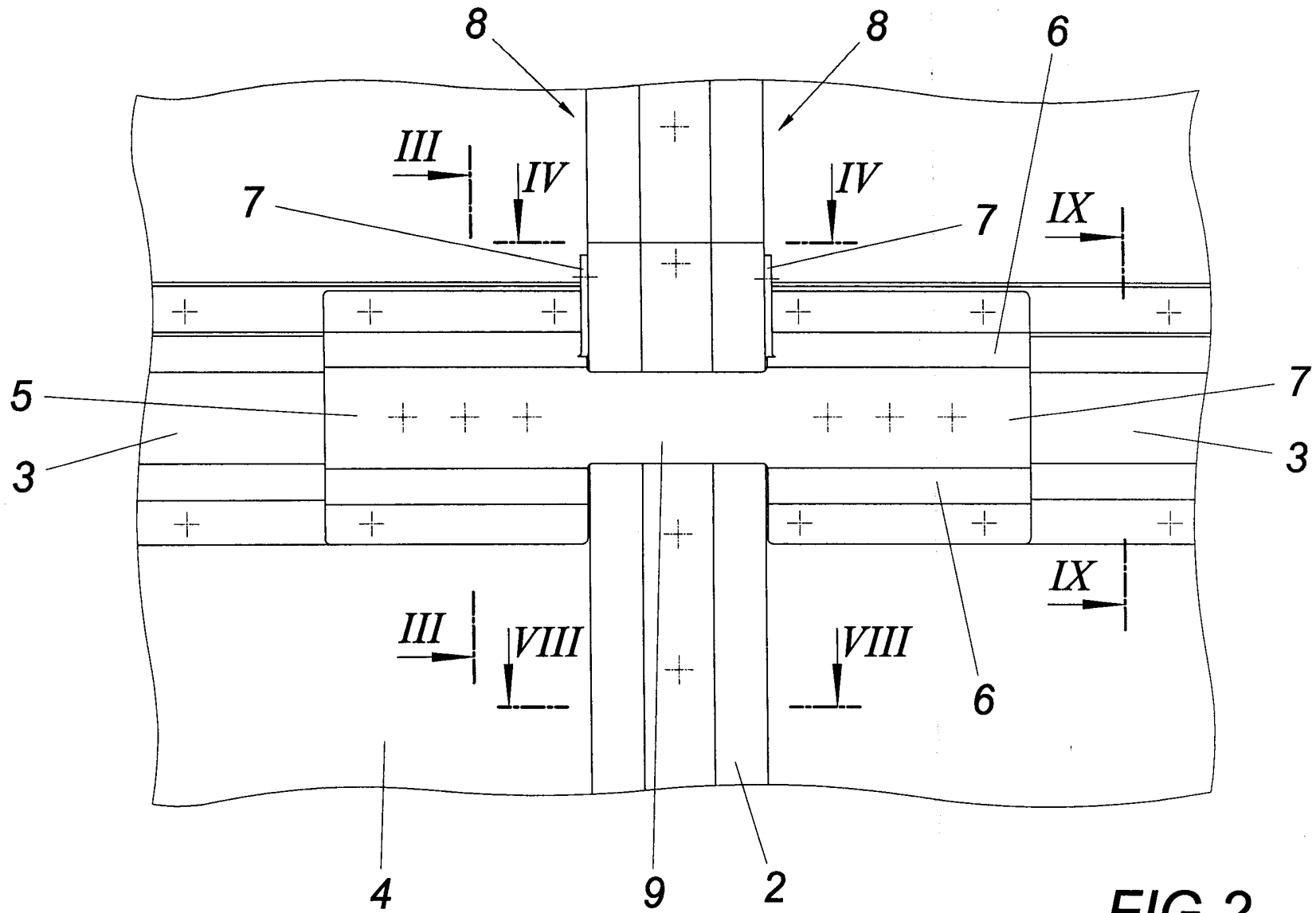


FIG. 2

SECRET

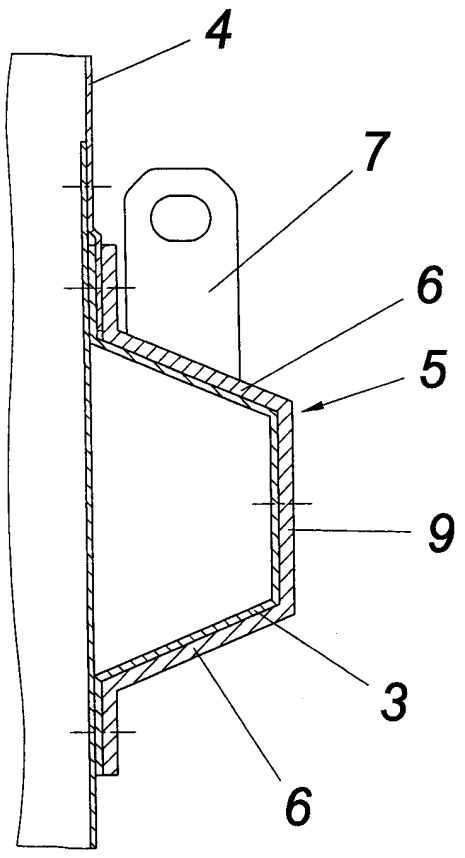


FIG. 3

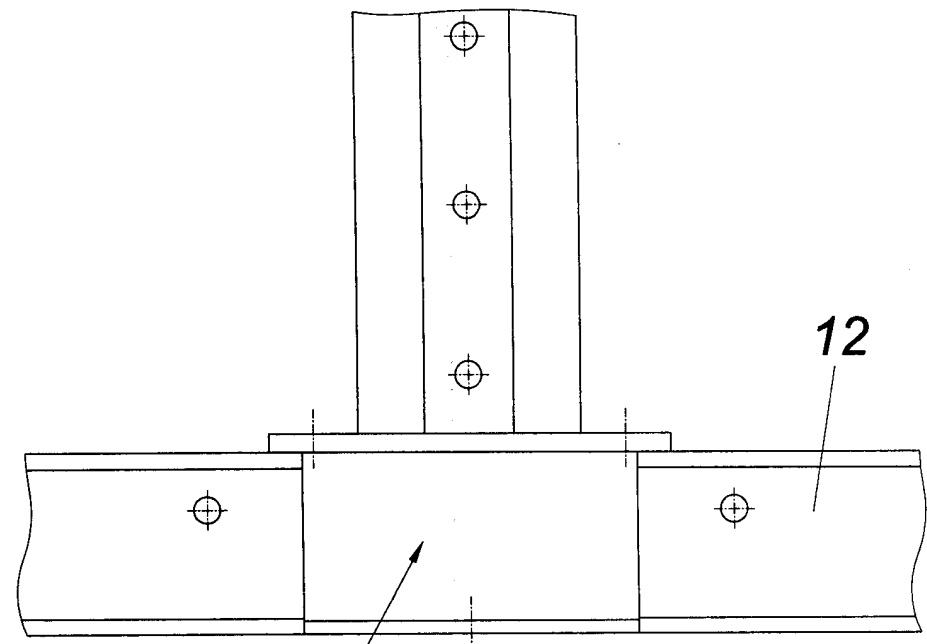
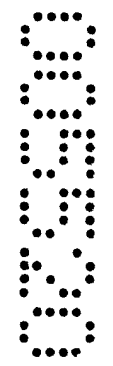


FIG. 7



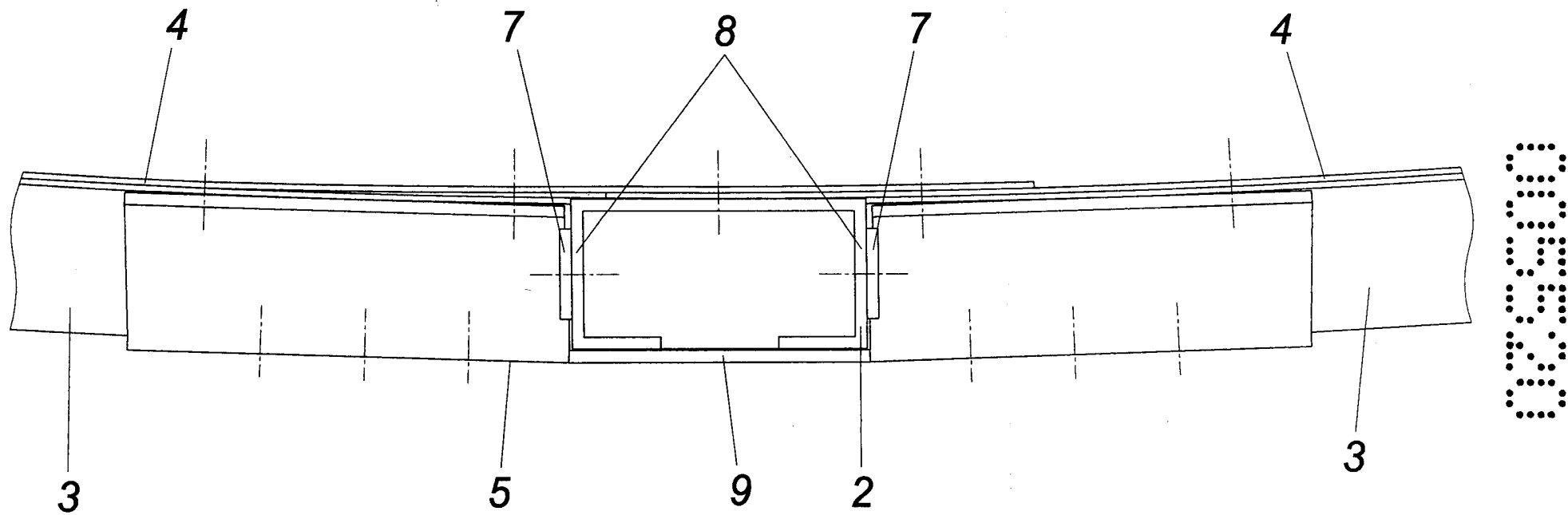


FIG.4

005530

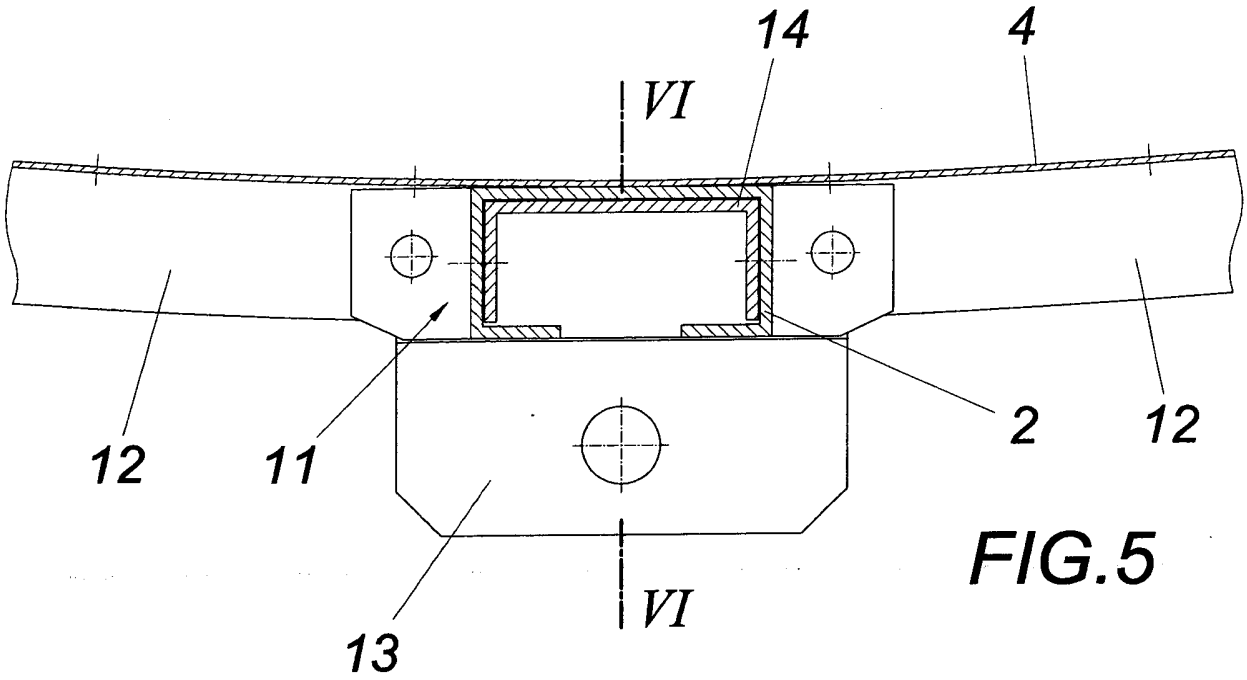


FIG. 5

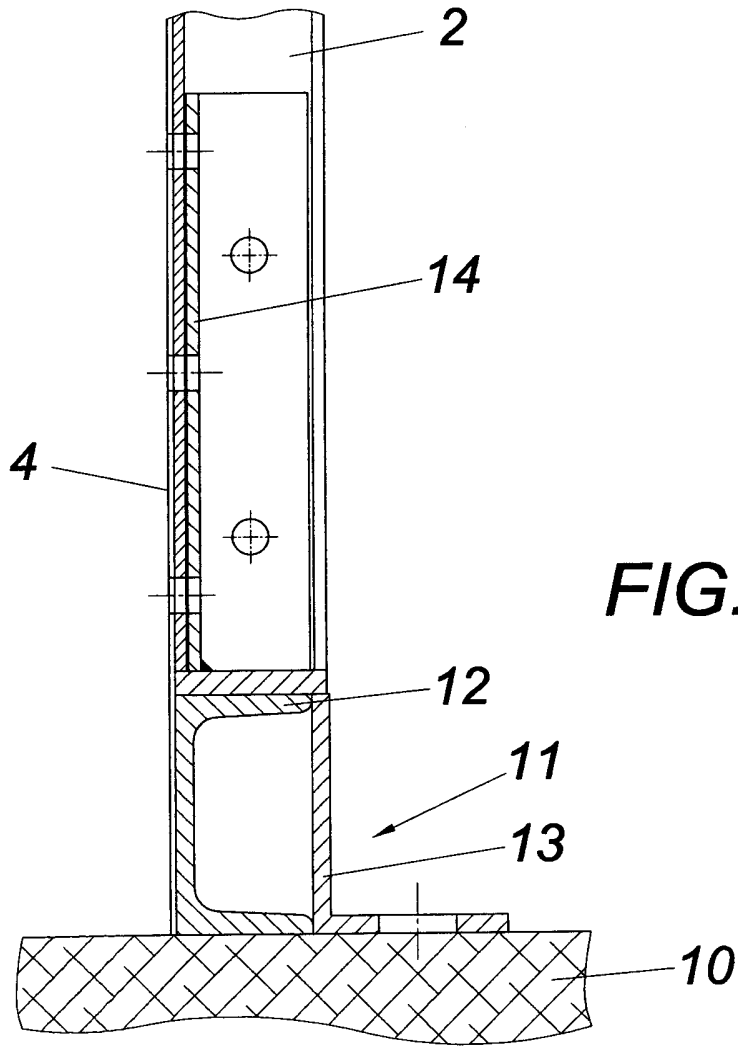


FIG. 6

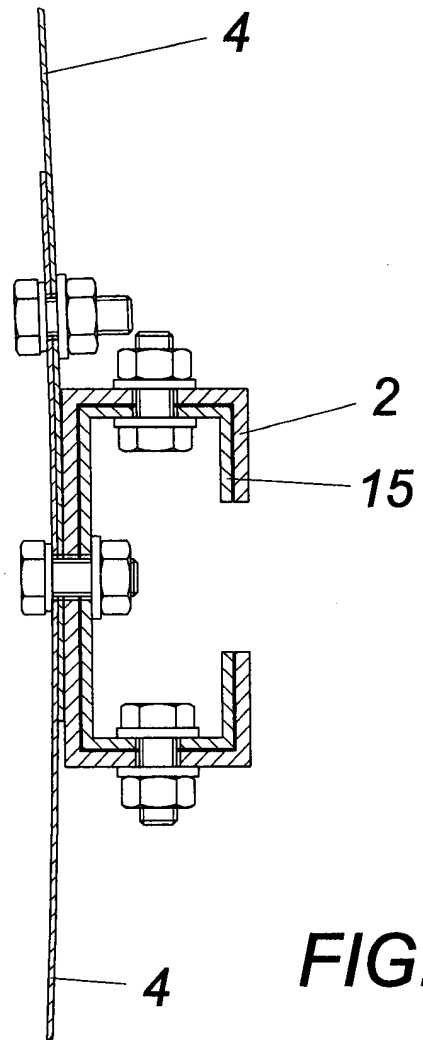


FIG. 8

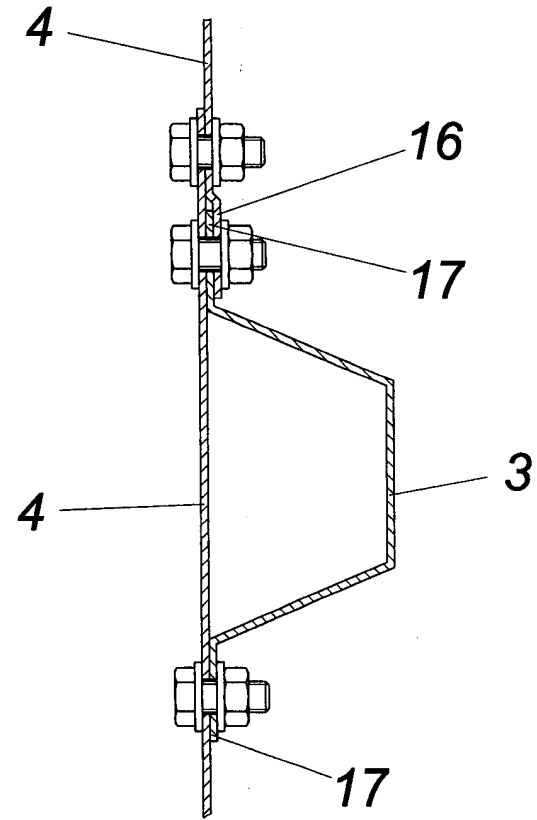


FIG. 9

898