

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89121985.9

51 Int. Cl.⁵: **F28F 25/08**

22 Anmeldetag: 29.11.89

30 Priorität: 30.11.88 BG 86284/88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.90 Patentblatt 90/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **DF "VODOKANALINGENERING"**
Boul. 9ti Septemvri 136-A
Sofia(BG)

72 Erfinder: **Stambolov, Lyuben Konstantinov,**
Dipl.-Ing.
Belassitza-Strasse Block 57-4
BG-1233 Sofia(BG)
Erfinder: **Stambolova, Emilia, Lyubenova**
Dipl.-Ing.
Komplex Slatina Block 21-4
BG-1574 Sofia(BG)

74 Vertreter: **Finck, Dieter et al**
Patentanwälte v. Föner, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3
D-8000 München 90(DE)

54 **Berieselungseinrichtung für Wärme- und Stoffaustauscher, insbesondere Kühltürme.**

57 Die Berieselungseinrichtung für Wärme- und Stoffaustauscher, insbesondere Kühltürme, hat eine Dispergiereinrichtung (18) für eine Flüssigkeit, die aus Leisten aufweisenden Etagengittern (19) aus polymerem Material besteht. Die Etagengitter (19) sind übereinander angeordnet. Die Leisten eines Etagengitters (19) sind dabei bezogen auf seine Umfangsleiste wenigstens in einer Richtung, vorzugsweise in zwei Richtungen, exzentrisch angeordnet. Die Etagengitter (19) sind im Abstand übereinander mit Hilfe von Anschlußblaschen (6) an Aufhängern (7) gehalten, wofür jede Anschlußblase (6) eine Öffnung (20) und Halteorgane (13) aufweist. Die Öffnung (20) jeder Anschlußblase (6) für einen Aufhänger (7) ist bezogen auf ihre Mitte (30) und auf ihre Halteorgane (13) für die Etagengitter (19) exzentrisch angeordnet. Die Anschlußblaschen (6) zum Halten von Etagengitter (19) in zwei aufeinanderfolgenden Etagen sind um eine vertikale Achse um 180° zueinander gedreht. Ferner sind die Etagengitter (19) jeder zweiten Etage um eine vertikale Achse um 180° zueinander gedreht. Dadurch sind die Leisten eines Etagengitters (19) zu den entsprechenden Leisten

des Etagengitters (19) der darüber und darunter befindlichen Etage versetzt.

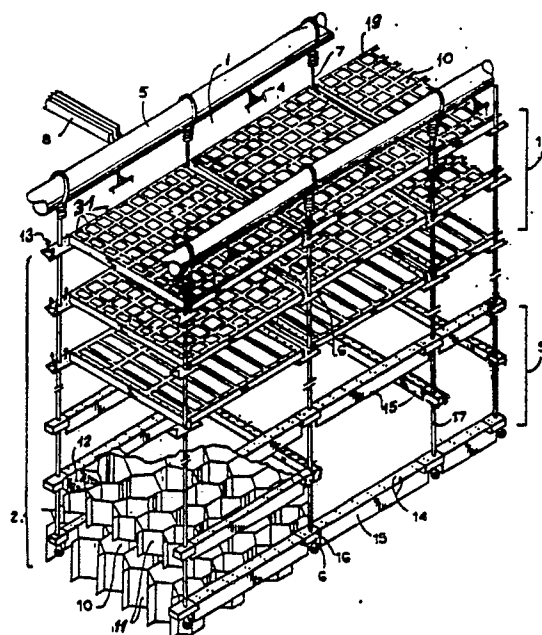


Fig. 1

EP 0 371 475 A1

BERIESELUNGSEINRICHTUNG FÜR WÄRME- UND STOFFAUSTAUSCHER, INSBESONDERE KÜHLTÜRME

Die Erfindung betrifft eine Berieselungseinrichtung für Wärme- und Stoffaustauscher, insbesondere Kühltürme, mit einer Dispergiereinrichtung für eine Flüssigkeit, die aus Leisten aufweisenden Etagegittern aus polymerem Material besteht, welche in Etagen im Abstand übereinander mit Hilfe von Anschlußlaschen an Aufhängern gehalten sind.

Aus der BG-A-41770 ist eine solche Berieselungseinrichtung für Kühltürme bekannt, bei welcher der Dispergiereinrichtung für die Flüssigkeit mindestens zwei im Abstand voneinander befindliche umströmte Schichten nachgeordnet sind, von denen jede von einer Reihe von Zellen gebildet wird, die über Halteorgane lösbar mit Sitzen in kleinen tragenden Balken verbindbar sind. Die Balken sind über Befestigungslaschen an Aufhängern in Reihen angeordnet, die durch Distanzbuchsen getrennt sind. Jede umströmte Schicht ist so positioniert, daß ihre Zellen in Bezug auf die Zellen der benachbarten Schicht versetzt sind.

Die bekannte Berieselungseinrichtung ist für eine Gaszuführung im Querstrom ungeeignet. Ihre Abmessungen sind relativ groß und ihr Energiebedarf hoch. Die gesamte Verdampfungsfläche der Berieselungseinrichtung pro Volumeneinheit ist relativ klein, da ein Durchgang von größeren Verunreinigungen mit der Flüssigkeit gewährleistet sein muß. Schließlich erfordert die bekannte Berieselungseinrichtung die Erzeugung, den Transport und die Montage einer großen Anzahl von Polymerenelementen mit großen Abmessungen. Die bekannte Berieselungseinrichtung ist ferner für den Einsatz von Flüssigkeiten nicht geeignet, die mit Ölen und anderen oberflächenaktiven Stoffen verunreinigt sind.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht nun darin, die gattungsgemäße Berieselungseinrichtung so auszubilden, daß sie für eine Gaszuführung im Quer- und Gegenstrom unter Gewährleistung eines hohen Volumenkoeffizienten des Wärme- und Stoffaustausches geeignet ist, auch wenn in der Flüssigkeit Verunreinigungen in Form von Ölen und anderen oberflächenaktiven Stoffen vorhanden sind, und aus einer geringen Anzahl einfach herstellbarer und leicht transportierbarer Bauelemente einfach zusammenfügbar ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von der Berieselungseinrichtung der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, daß die Leisten eines Etagegitters bezogen auf seine Umfangsleiste wenigstens in einer Richtung exzentrisch angeordnet sind, daß jede Anschlußlasche eine Öffnung für die Halterung an einem Aufhänger und Halteorgane für die Etagegitter aufweist, daß die Öffnung jeder Anschlußlasche bezogen auf ihre Mitte und ihre Halteorgane

exzentrisch angeordnet ist, daß die Anschlußlaschen zum Halten der Etagegittern in zwei aufeinanderfolgenden Etagen um 180° um eine vertikale Achse zueinander gedreht sind und daß die Etagegitter jeder zweiten Etage um eine vertikale Achse um 180° zueinander gedreht sind, so daß die Leisten eines Etagegitters zu den entsprechenden Leisten des Etagegitters der darüber und darunter befindlichen Etage versetzt sind.

Vorzugsweise sind die Leisten eines Etagegitters bezogen auf seine Umlaufleiste in zwei Richtungen, gewöhnlich zueinander senkrechten Richtungen, exzentrisch angeordnet.

Vorteilhafterweise beträgt die Profilhöhe der am Umfang befindlichen und der aussteifenden Leisten der Etagegitter 25mm bis 400mm, während die übrigen Leisten eine Profilhöhe von 10mm bis 400mm haben.

Zweckmäßigerweise sind in den von Leisten begrenzten Öffnungen der Etagegitter prismatische W-förmige Einlagen aus polymerem Material angeordnet.

Durch die exzentrische Aufhängung der Anschlußlaschen wird eine abwechselnde gegenseitige Versetzung der tropfenbildenden und tropfempfangenden Leisten der Etagegitter von übereinander befindlichen Etagen erzielt. Dadurch, daß die sich exzentrisch in zwei zueinander senkrechte Richtungen erstreckenden Leisten große Öffnungen in den Etagegittern begrenzen, ist ein Flüssigkeitsdurchgang auch dann gewährleistet, wenn die Flüssigkeit großstückige Verunreinigungen mit sich führt. Dabei bleibt der Volumenkoeffizient des Wärme- und Stoffaustausches hoch.

Die exzentrische Anordnung der Leisten bezogen auf die Umfangsleiste in wenigstens einer Richtung bedeutet, daß die Reihe der Öffnungen längs eines Umfangsrandes schmaler ist als die übrigen gleich großen Öffnungen. Wenn die Leisten bezogen auf die Umfangsleiste in zwei Richtungen exzentrisch angeordnet sind, bedeutet dies, daß die an zwei aneinandergrenzenden Rändern des entsprechenden Etagegitters befindlichen Öffnungen schmaler sind als die übrigen in der Regel gleich großen Öffnungen des Etagegitters. Dadurch wird eine Zusammenfügung der Etagegitter zu Etagen möglich, bei der die Etagegitter bezogen auf eine vertikale Achse gegenseitig verdreht sind, wodurch erreicht werden kann, daß die Leisten der Etagegitter benachbarter Etagen zueinander versetzt sind. Dies ermöglicht auch die Anordnung von mehr Etagen aus zusammengefügteten Etagegittern pro Volumeneinheit bei optimaler Tropfenstoßenergie und erhöhtem Wärme- und Stoffaustauschkoeffizienten. Ausgeschnittene Gitter können dabei alle

Formen ausfüllen.

Da die Höhe der Etagengitter gering ist, läßt die Berieselungseinrichtung auch ein Gas im Quer- und Gegenstrom durch, wobei eine Homogenisierung des Gasstroms durch Verdichtung der Etagen im Strömungsbereich erreicht werden kann. Aufgrund der stetigen Tropfenbildung und Tropfendispersierung reißt ein Nebel aus Ölen und oberflächenaktiven Stoffen, wenn solche vorhanden sind, kontinuierlich auf, was auch den Wärme- und Stoffaustausch begünstigt. Die Etagengitter können als einstückige Polymerenelemente mit großen Außenabmessungen schnell gefertigt werden. Ihr Transport ist bequem, ihre Montage erfordert wenig Arbeitsaufwand und ihr Betrieb ist einfach. Durch Verwendung von prismatischen Einlagen bei Einsatz reiner Flüssigkeiten mit großem Durchsatz kann die Homogenisierung des Gasstroms verbessert werden, wobei sich der Wärme- und Stoffaustauschkoefizient steigern läßt.

Anhand von Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 axonometrisch eine Berieselungseinrichtung für einen Kühlturm,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine exzentrische Anschlußflasche der Berieselungseinrichtung,

Fig. 3 den Schnitt III-III von Fig. 2,

Fig. 4 eine Ansicht eines Etagengitters von unten,

Fig. 5 das Etagengitter von Fig. 4 im Querschnitt,

Fig. 6 eine Draufsicht auf zueinander versetzte Etagengitter und

Fig. 7 die zueinander versetzten Etagengitter von Fig. 6 im Querschnitt.

Die in Fig. 1 gezeigte Berieselungseinrichtung 2 ist in einem Kühlturm 1 über Öffnungen 3 für die Zuführung eines nicht gezeigten Gasstroms und unter Düsen 4 einer Rohre aufweisenden Verteilungseinrichtung 5 für eine Flüssigkeit angeordnet. Die Berieselungseinrichtung 2 ist über Anschlußflaschen 6 aufgehängt, die vertikal übereinander mit Aufhängern 7 durch Stecken verbunden werden. Über der Verteilungseinrichtung 5 sind Tropfenfänger 8 angeordnet.

An den Aufhängern 7 ist unter der Verteilungseinrichtung 5 eine Dispergiereinrichtung 18 für die Flüssigkeit angebracht, die aus zusammengefügt Etagengittern 19 aus polymerem Material besteht, von denen jedes aus bezogen auf den Umfang exzentrisch angeordneten, sich in zwei Richtungen senkrecht zueinander erstreckenden tropfenbildenden bzw. dispergierenden Leisten aufgebaut ist, zwischen denen jeweils Öffnungen ausgebildet sind, wie dies in Fig. 1 für die beiden obersten Etagen und in Fig. 4 für das Etagengitter 19 gezeigt ist. Die Profilhöhe der umfangsseitigen und

versteifenden Leisten der Etagengitter 19 beträgt 25mm bis 400mm. Die übrigen Leisten haben eine Höhe von 10mm bis 400mm. In den Öffnungen zwischen den Leisten der Etagengitter 19 können prismatische Polymereinlagen 12 mit VVVV-Form angeordnet werden, was insbesondere bei großen Durchsätzen relativ reiner Flüssigkeiten günstig ist.

In jeder Anschlußflasche 6 ist bezogen auf ihr Mitte 30 exzentrisch eine Öffnung 20 vorgesehen. Um die Öffnung 20 herum ist auf jeder Seite der Anschlußflasche 6 jeweils ein senkrecht davon abstehender führender Sitz 21 angeordnet, der ein zapfenförmiges Halteorgan bildet. Die Anschlußflasche 6 ist ferner mit zu ihrer Mitte konzentrisch angeordneten Anschlußzapfen 13 versehen. Die Anschlußflaschen 6 der vertikal aufeinanderfolgend angeordneten Etagengitter 19 sind von Etage zu Etage jeweils um 180° um eine vertikale Achse zueinander gedreht, während die Etagengitter 19 in der Ausgestaltung der beiden obersten Etagen von Fig. 1 oder in der Ausgestaltung des Etagengitters 19 von Fig. 4 bei jeder zweiten Etage um eine vertikale Achse um 180° zueinander gedreht sind. Dadurch ergibt sich die Anordnung der Etagen übereinander, wie sie in Fig. 6 und 7 gezeigt sind. Die Verbindung der Etagengitter 19 mit den Anschlußflaschen 6 wird dadurch hergestellt, daß die entsprechenden Anschlußzapfen 13 der Anschlußflasche 6 in Steckbuchsen 31 an den Etagengittern gesteckt werden.

Mit Hilfe der exzentrisch aufgehängten Anschlußflaschen 6 können auch Etagengitter 19 fixiert werden, wie sie als dritte Etage von oben in Fig. 1 gezeigt sind, bei denen sich die tropfenbildenden bzw. dispergierenden Leisten mit Ausnahme derer am Umfang nur in eine Richtung erstrecken. Bei jeder zweiten Etage werden diese Etagengitter 19 um 90° , 180° , 270° und 360° gedreht, so daß sie aufgrund der exzentrisch aufgehängten Anschlußflaschen 6, die um 180° bei jeder benachbarten Etage um eine vertikale Achse gedreht sind, diagonal versetzt sind.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel von Fig. 1 sind der Berieselungseinrichtung 2 räumliche Polymerenblöcke 9 aus umströmten Schichten 11 mit Zellen 10 zugeordnet, die in der Draufsicht eine sechseckige Form aufweisen. Die umströmten Schichten 11 eines Polymerblocks 9 sind vertikal in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet. Wenn die Berieselungseinrichtung 2 mit reinen Flüssigkeiten und großen Durchsätzen betrieben wird, können in den Zellen 10 prismatische Einlagen 12 mit MM-Form vorgesehen werden. Die Zellen 10 in den umströmten Schichten 11 sind über Halteorgane in Form von Anschlußzapfen 13 lösbar an zylindrische Wände 16 aufweisenden Anschlußöffnungen 14 von tragenden kleinen Balken 15 angebracht. Die tragenden Balken 15 sind über die

zylindrischen Wände 16 der Anschlußöffnungen 14 an den Anschlußlaschen 6 angebracht, die auf die Aufhänger 7 aufgesteckt sind. Der vertikale Abstand zwischen den umströmten Schichten 11 eines Polymerblocks 9 und zwischen den einzelnen Polymerenblöcken 9 ist durch Distanzbuchsen 17 festgelegt, die zwischen den Anschlußlaschen 6 befestigt und auf die Aufhänger 7 aufgesteckt sind. Die umströmten Schichten 11 eines räumlichen Polymerblocks 9 können so an geordnet werden, daß die Zellen 10 jeder umströmten Schicht 11 in Bezug auf die Zellen 10 ihrer benachbarten Schichten 11 in zwei Richtungen versetzbar sind.

Bei der Berieselungseinrichtung 2 für Kühltürme 1 wird Flüssigkeit durch die Verteilungseinrichtung 5 und die Düsen 4 auf die Dispergiereinrichtung 18, die aus ganzen und ausgeschnittenen Etagengittern 19 aus polymerem Material zusammengefügt ist, als Flüssigkeitsnebel aufgebracht, der in den obersten Etagen homogenisiert wird. Wenn eine Beaufschlagung mit Flüssigkeit erfolgt, die durch Öle und oberflächenaktive Stoffe verunreinigt sind, wird die ganze Berieselungseinrichtung 2 als Dispergiereinrichtung 18 ausgeführt, also ohne Polymerenblöcke 9, wobei in den untersten Etagen der vertikal untereinander angeordneten Etagengitter 19 der Gasstrom dadurch homogenisiert wird, daß die Etagen lokal verdichtet werden, also mit geringerem vertikalem Abstand zueinander festgelegt sind.

Die Profilhöhe der Leisten der Etagengitter 19 aus polymerem Material mit Abmessungen von 25mm bis 400mm für die peripheren und tragenden Leisten und von 10mm bis 400mm für die übrigen Leisten ermöglicht einen Querstrom des Gases durch die Räume zwischen den Etagen. Bei Verunreinigungen der Flüssigkeit mit Ölen oder mit oberflächenaktiven Stoffen arbeitet die Berieselungseinrichtung 2 als reine Dispergiereinrichtung 18. Bei reinen Flüssigkeiten steigert sich der Volumenkoeffizient des Wärme- und Stoffaustausches infolge von Verdampfungsprozessen längs der Wände der Leisten der Etagengitter 19 und bei großen Durchsätzen auch längs der Wände der prismatischen Einlagen 12 aus polymerem Material in VVVV-Form in den von den Leisten begrenzten Öffnungen der Etagengitter 19. Das Abtropfen der Flüssigkeit von den erfindungsgemäß ausgestalteten und angeordneten Etagen und das Auftreffen der Tropfen auf die Etagengitter 19 ist in Fig. 7 gezeigt.

Die Versetzung der Position der tropfenbildenden und tropfendispergierenden Leisten in den Etagengittern 19 wird in zwei Operationen durchgeführt, nämlich durch Drehung der exzentrischen Anschlußlaschen 6 für jede nachfolgende Etage um 180° um eine vertikale Achse und durch Drehung der Etagengitter 19 um eine vertikale Achse um 180° bei jeder zweiten Etage, wobei die Leisten

dieser Etagengitter 19 gemäß Fig. 4 exzentrisch in zwei Richtungen angeordnet sind.

Wenn kein Quergasstrom vorgesehen zu werden braucht, kann die Berieselungseinrichtung 2 als kombinierte Einrichtung ausgeführt werden, bei welcher vertikal unter der Dispergiereinrichtung 18 aus zusammengefügt Etagengittern 19 aus polymerem Material an den Aufhängern 7 mit Hilfe von Anschlußlaschen 6 und Distanzbuchsen 17 Polymerenblöcke 9 in Form von umströmten Schichten 11 mit sechseckigen Zellen 10 in versetzter oder unversetzter Form in Bezug auf die benachbarten in Etagen angeordneten Schichten 11 gehalten sind.

Wenn der Berieselungseinrichtung 2 umströmte Schichten 11 aus Polymerenelementen mit sechseckigen Zellen 10 zugeordnet sind, oder wenn bei der Dispergiereinrichtung 18 Etagengitter 19 verwendet werden, deren tropfenbildende bzw. Flüssigkeit dispergierenden Leisten mit Ausnahme der Leisten am Umfang parallel in einer Richtung angeordnet sind, was der Ausgestaltung der Etagengitter 19 der dritten Etage von oben in Fig. 1 entspricht, werden diese aufeinanderfolgend um 90° , 180° , 270° und 360° um eine vertikale Achse gedreht angeordnet. Dabei kann auch eine Versetzung der Polymerenelemente der Zellen 10 vorgesehen werden. Zur Reinigung der Düsen 4 werden jeweils die entsprechenden tropfenfänger 8 abgehoben.

Ansprüche

1. Berieselungseinrichtung für Wärme- und Stoffaustauscher, insbesondere Kühltürme, mit einer Dispergiereinrichtung (18) für eine Flüssigkeit, die aus Leisten aufweisenden Etagengittern (19) aus polymerem Material besteht, die im Abstand übereinander in Etagen mit Hilfe von Anschlußlaschen (6) an Aufhängern (7) gehalten sind, dadurch **gekennzeichnet**,

- daß die Leisten eines Etagengitters (19) bezogen auf seine Umfangsleiste wenigstens in einer Richtung exzentrisch angeordnet sind,

- daß jede Anschlußlasche (6) eine Öffnung (20) für die Halterung an einem Aufhänger (7) und Halteorgane (13) für die Etagengitter (19) aufweist,

- daß die Öffnung (20) jeder Anschlußlasche (6) bezogen auf ihre Mitte 30 und auf ihre Halteorgane (13) exzentrisch angeordnet ist,

- daß die Anschlußlaschen (6) zum Halten von Etagengitter (19) in zwei aufeinanderfolgenden Etagen um 180° um eine vertikale Achse zueinander gedreht sind und

- daß die Etagengitter (19) jeder zweiten Etage um eine vertikale Achse um 180° zueinander gedreht sind, so

- daß die Leisten eines Etagengitters (19) zu den entsprechenden Leisten des Etagengitters (19) der darüber und darunter befindlichen Etage versetzt sind.

2. Berieselungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leisten eines Etagengitters (19) bezogen auf seine Umfangsleiste in zwei Richtungen exzentrisch angeordnet sind. 5

3. Berieselungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Profilhöhe der am Umfang befindlichen und der ausstehenden Leisten der Etagengitter (19) 25mm bis 400mm beträgt, während die übrigen Leisten eine Profilhöhe von 10mm bis 400mm haben. 10

4. Berieselungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß in den von den Leisten begrenzten Öffnungen der Etagengitter (19) prismatische W-förmige Einlagen (12) aus polymerem Material angeordnet sind. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

5

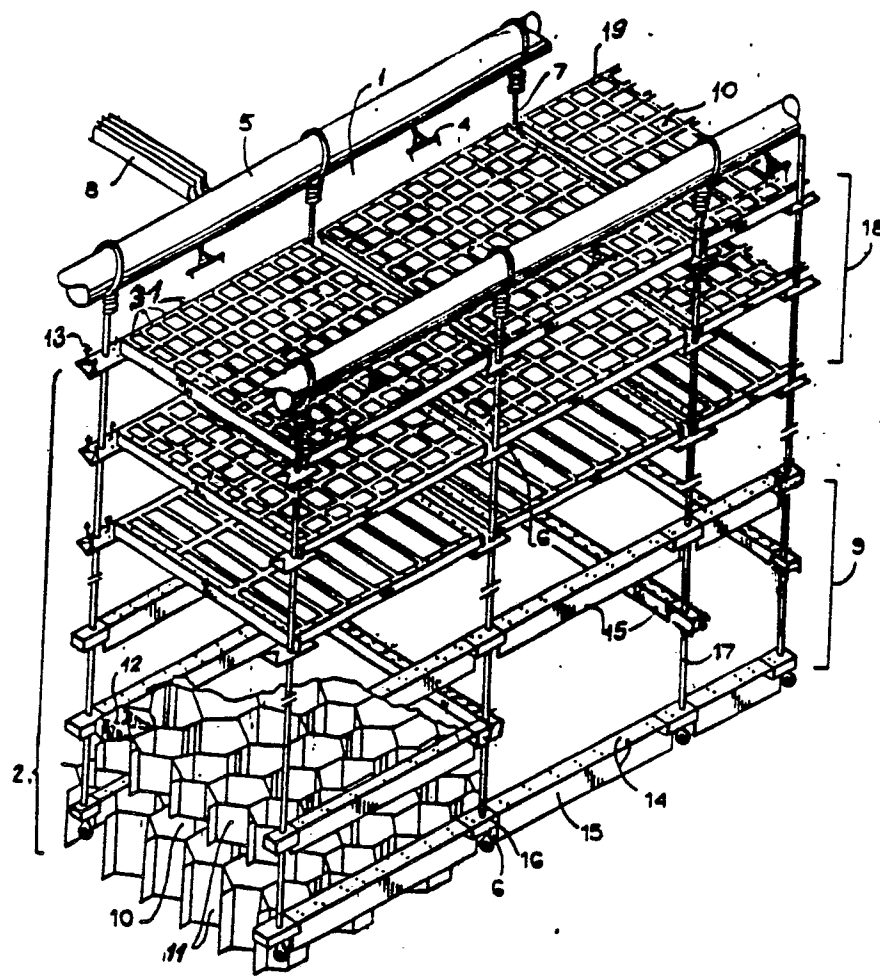
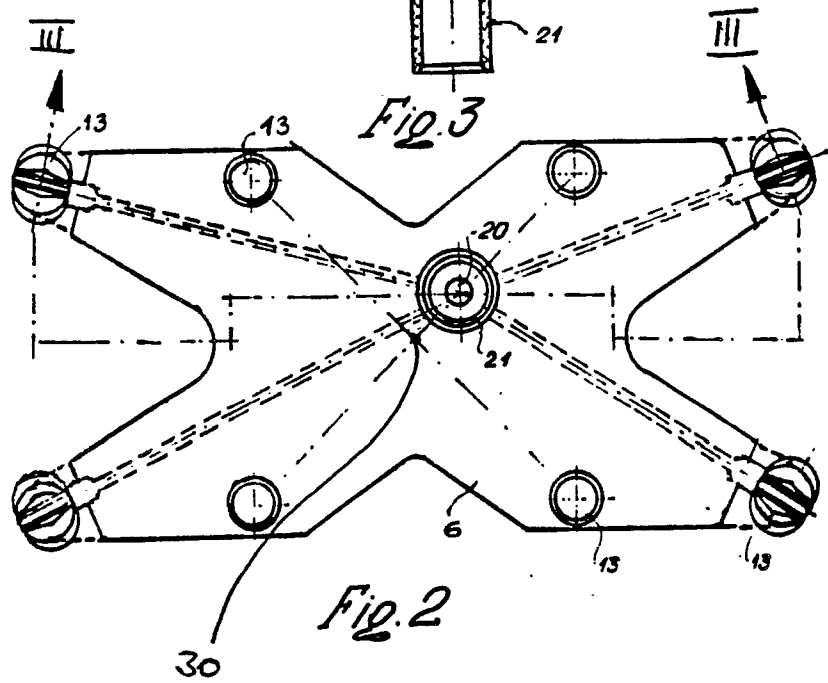
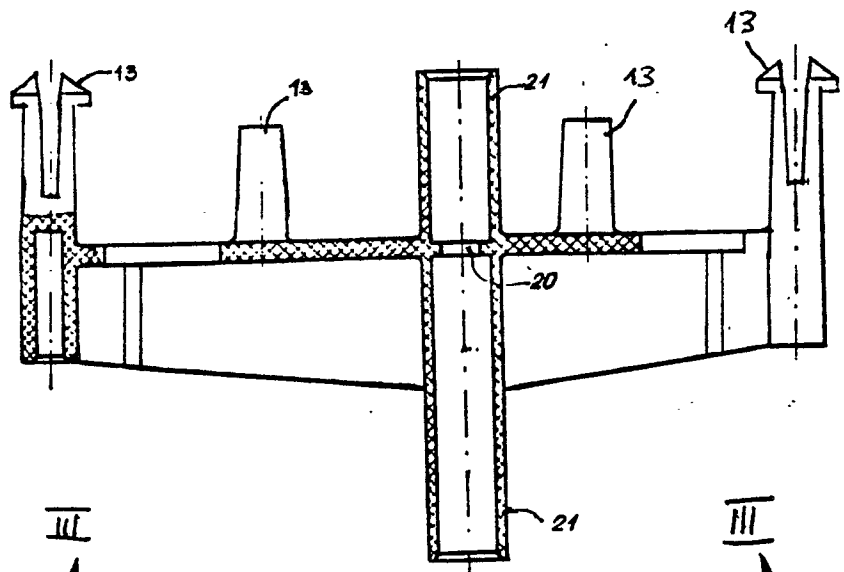
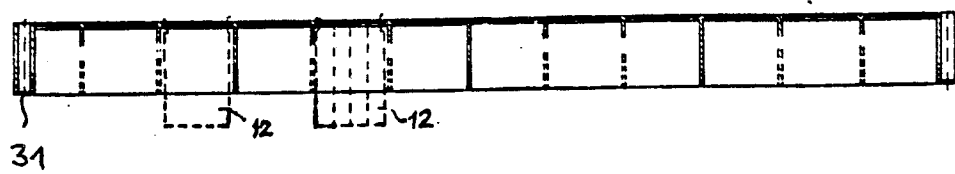
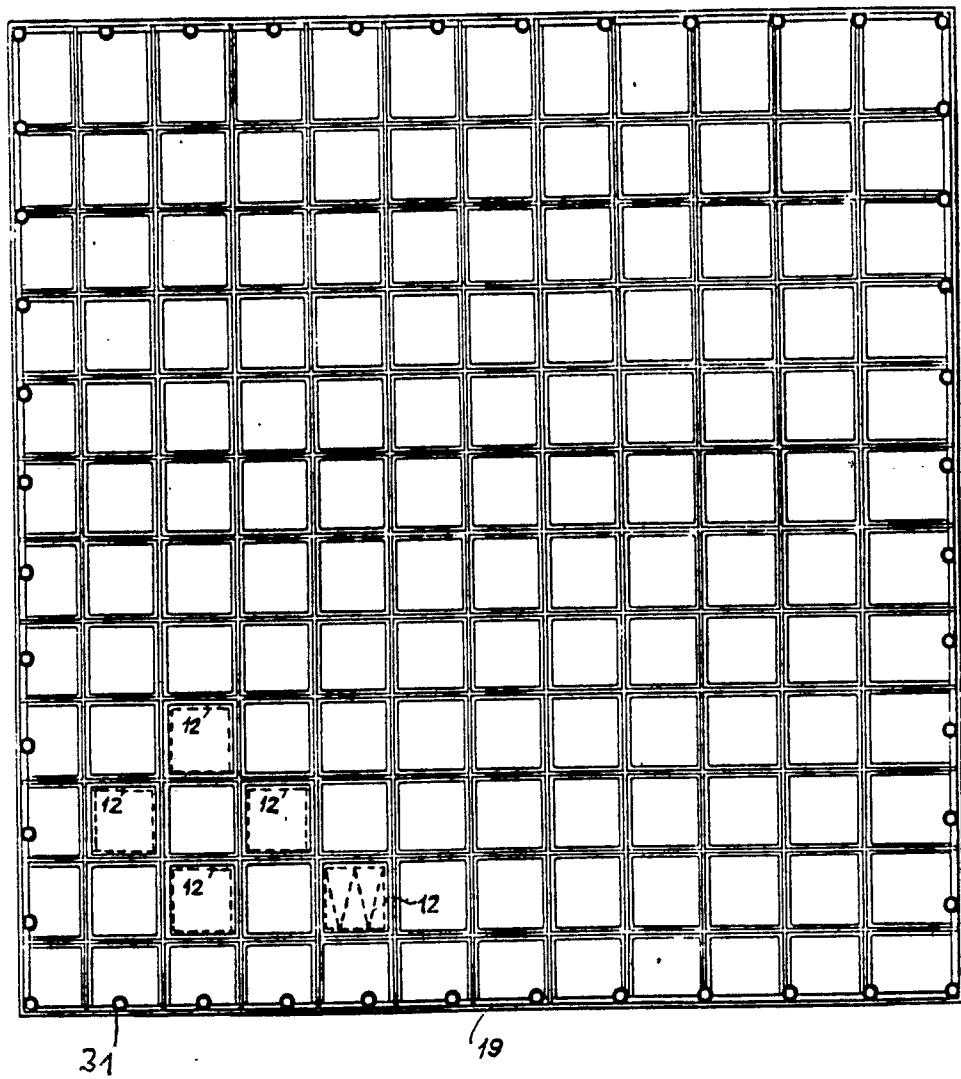


Fig. 1





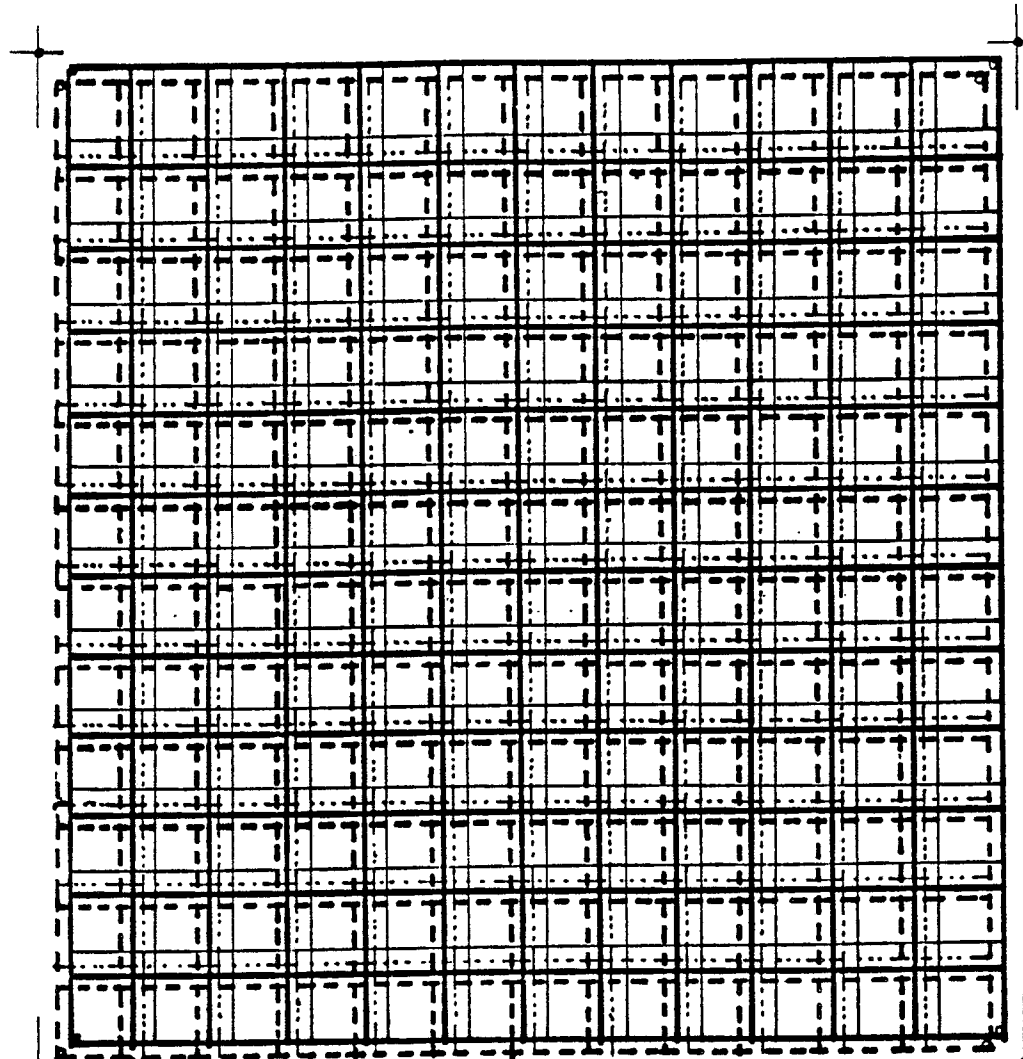


Fig. 6

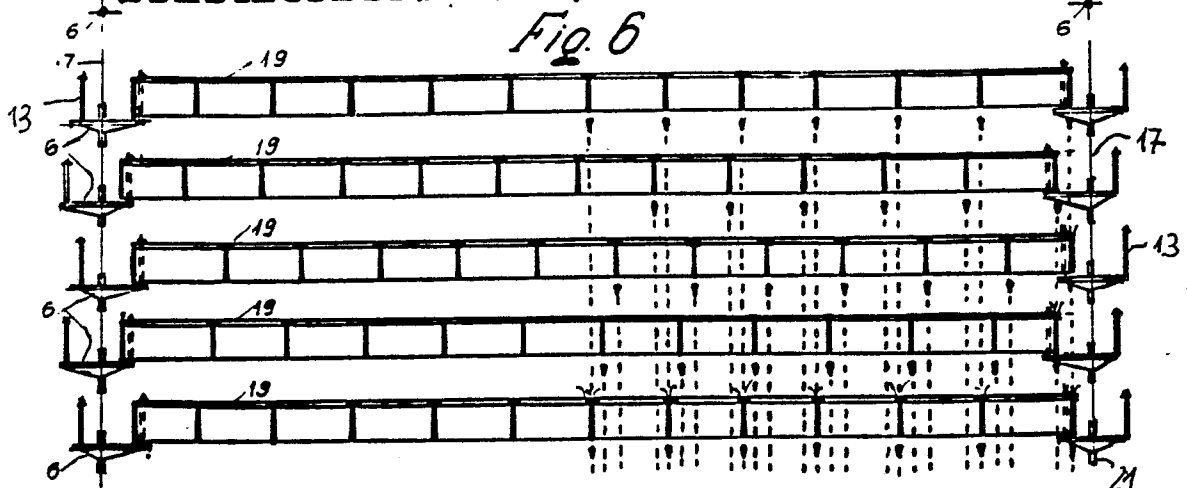


Fig. 7



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-3 751 017 (LEMMENS) * Spalte 3, Zeilen 36-53; Spalte 4, Zeilen 4-28; Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 2; Figuren 2-8,15 *	1,2	F 28 F 25/08
Y	DE-B-1 542 197 (HAMON) * Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 18; Figuren 2,3,8,11-13 *	1,2	
A	US-A-4 678 615 (STAMBOLOV et al.) * Das ganze Dokument *	1	
A	GB-A- 996 465 (THE FLUOR CORP. LTD) * Seite 2, Zeile 121 - Seite 3, Zeile 29; Seite 4, Zeilen 24-36; Figuren 1-3 *	1	
A	US-A-3 031 173 (KOHL) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 18; Figuren 3-5 *	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 1, Nr. 79 (C-21)[1539], 26. Juli 1977; & JP-A-52 41 165 (MITSUBISHI JOSHI K.K.) 30-03-1977	1,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-02-1990	Prüfer BELTZUNG F.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	