(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 218 542**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86730156.6**

(51) Int. Cl.⁴: **E 04 H 5/12**

(22) Anmeldetag: **10.10.86**

(30) Priorität: **11.10.85 DE 8529309 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **15.04.87**
Patentblatt 87/16

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

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft,**
Mannesmannufer 2, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

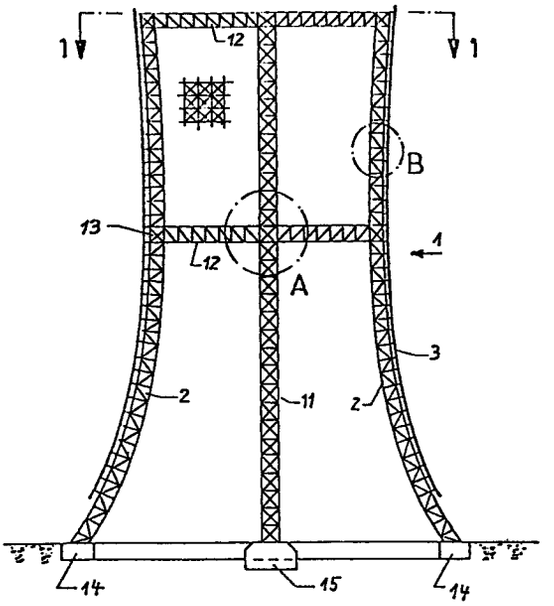
(72) Erfinder: **Mirza, Saleem, Dipl.-Ing., Rheingaustrasse 109,**
D-6110 Dieburg (DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al, Meissner &**
Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22,
D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)

(54) Oberbau für einen Kühlturm.

(57) Die Erfindung betrifft einen Oberbau für einen Kühlturm, dessen hyperbolischer Mantel eine mit Stahlrohren gebildete raumfachwerkartige Tragkonstruktion und eine damit verbundene Beplankung aufweist.

Um einen Kühlturmoberbau zu schaffen, bei dem der erforderliche Aufwand für Montage und ggf. Demontage verringert ist, wird vorgeschlagen, daß das Fachwerk (2) in sich selbsttragend ausgeführt ist und die Beplankung (3) aus Blechen, Kunststoffplatten oder einer folien- oder tuchartigen Bespannung besteht.



EP 0 218 542 A1

Oberbau für einen Kühlturm

Die Erfindung betrifft einen Oberbau für einen Kühlturm, dessen hyperbolischer Mantel eine mit Stahlrohren gebildete raumfachwerkartige Tragkonstruktion und eine damit verbundene Beplankung aufweist.

Ein derartiger Oberbau wird in der DE-OS 26 05 677 vorgeschlagen. Die dortige Lösung besteht aus einer dünnen Stahlbetonschale, die durch ein Rohrfachwerk ausgesteift ist, wobei horizontal und/oder vertikal in einem gewissen Abstand von der Schale angeordnete Gurte durch Diagonalstäbe schubfest mit der Stahlbetonschale verbunden sind. Es handelt sich hierbei um eine Verbundbauweise, bei der die Einzelelemente der Stahlbetonschale zu der Tragfähigkeit der Gesamtkonstruktion in unverzichtbarer Weise beitragen. Diese Konstruktion hat den Nachteil, daß das Gewicht eines solchen Kühlturms durch die Stahlbetonschale außerordentlich hoch ist und daher erheblichen Aufwand hinsichtlich der Fundamente erfordert. Weiterhin ist der Aufwand für Montage und gegebenenfalls Demontage - durch die Stahlbetonschale bedingt - sehr hoch. Außerdem ist das Material der Stahlbetonschale im Falle eines Abbruchs des Kühlturms praktisch nicht wiederverwendbar.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Kühlturmoberbau der gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, bei dem der erforderliche Aufwand für Montage und gegebenenfalls Demontage verringert ist.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch einen Kühlturmoberbau mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 - 14 angegeben.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren 1 - 6 näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kühlturm im Längsschnitt,

Figur 2 eine Draufsicht gemäß Figur 1,

Figur 3 den Ausschnitt A gemäß Figur 1,

Figur 4 den Ausschnitt B gemäß Figur 1,

Figur 5 einen erfindungsgemäßen Kühlturm mit Pylon und integriertem Rauchgasschornstein in Draufsicht,

Figur 6 einen erfindungsgemäßen Kühlturm mit Rauchgasschornstein im Längsschnitt.

Der in Figur 1 im Längsschnitt dargestellte Kühlturm weist einen Mantel 1 auf, dessen Tragkonstruktion als räumliches Fachwerk 2 ausgebildet ist und auf dem Fundament 14 ruht. Außen auf diesem Fachwerk 2 ist eine Beplankung 3 befestigt. Das Fachwerk 2 ist so ausgeführt, daß es auch ohne Beplankung 3 völlig selbsttragend ist. Die Beplankung 3, die mit Vorteil auch auf der Innenseite des Fachwerkes 2 angebracht werden kann, besteht aus Blechen, Kunststoffplatten oder aus einer folien- oder tuchartigen Bespannung. Wegen ihrer erhöhten Steifigkeit ist es zweckmäßig, Trapezbleche oder Wellbleche für die Beplankung zu verwenden. Für die Kunststoffplatten eignen sich insbesondere glasfaserverstärkte Kunststoffe. Im Falle einer Folien- oder Tuchbespannung besteht diese aus einem verrottungs- und UV-beständigen Kunststoff. Der dargestellte Kühlturm weist in seiner Längsachse in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung einen Pylon 11 auf, der auf dem Fundament 15 ruht und von dem aus zur weiteren Erhöhung der Steifigkeit des Bauwerks in zwei Ebenen radiale Verstrebungen 12 nach außen zum Fachwerk 2 führen.

Die Anordnung der Verstrebungen 12 geht auch aus Figur 2 in der Draufsicht hervor. Dem gleichen Zweck wie die Verstrebungen 12 dienen auch ringförmige Versteifungen 13 innerhalb des Kühlturmmantels 1, die als verstärkt ausgeführte Fachwerksbereiche ausgebildet sind. Die Figuren 3 und 4 zeigen jeweils die in Figur 1 gekennzeichneten Fachwerksbereiche in vergrößerter Ausführung mit den als Stahlrohre ausgebildeten Fachwerksstäben 4, 5, 6 bzw. 7, 8, 9. Mit Vorteil sind die Fachwerksstäbe 4 - 9 in den Knoten 10 mittels Schraubverbindungen zusammengehalten, wobei zweckmäßigerweise kugelig ausgebildete Verbindungselemente benutzt werden, die Gewindebohrungen aufweisen, in die die Fachwerksstäbe 4 - 9 einschraubbar sind.

Eine derartige Konstruktion zeichnet sich durch ein erheblich verringertes Gesamtgewicht aus, so daß die Fundamente 14 vergleichsweise klein gehalten werden können und daher erheblich weniger Aufwand erfordern als nach dem Stand der Technik. Wegen der gewichtsarmen Beplankung 3 kann nämlich auch das Fachwerk 2 leichter ausgelegt werden. Weiterhin lassen sich mit dieser Bauweise deutlich größere Bauhöhen für Kühltürme realisieren. Der Aufwand für den Auf- und Abbau derartiger Kühltürme wird aufgrund der vorgeschlagenen Konstruktion erheblich vermindert. Die für den Bau verwendeten Materialien sind dabei praktisch in vollem Umfang einer Wiederverwendbarkeit zugänglich. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, daß aufgrund des verringerten Baugewichtes die Erdbebensicherheit für einen derartigen Kühlturm deutlich verbessert wird.

Darüber hinaus eröffnet die erfindungsgemäße Bauweise eine außerordentlich vorteilhafte Anwendung im Rahmen der Abgasableitung aus Rauchgasbehandlungsanlagen (z.B. Naßwäschen zur Entschwefelung). Wie Figur 5 zeigt, läßt sich der zur Aussteifung der Gesamtkonstruktion vorgesehene und wiederum als Raumfachwerk aus Stahlrohren ausgeführte Pylon 19 so gestalten, daß ein z.B. aus einem Stahl- oder Kunststoffrohr bestehender und koaxial durch den Pylon 19 bis zur oberen Stirnseite des Kühlturms oder ein Stück darüber hinaus verlaufender Rauchgasschornstein 16 in dem Pylon 19 gehalten wird.

Infolge der durch den Kühlturmmantel 1 bewirkten weitgehenden Windabschirmung sind die Anforderungen an das Festigkeitsverhalten des Schornsteins 16 und damit auch seine Herstellkosten vergleichsweise gering. Eine derartige Integration eines Schornsteins in die Kühlturmkonstruktion gestattet es, die für einen Abgasschornstein an sich erforderliche Bauhöhe von z.B. 250 m erheblich auf z.B. 130 m zu reduzieren, da für die Ableitung der Abgase der Naturzug des Kühlturms mitgenutzt werden kann. Dies bringt eine beträchtliche Kostenreduzierung mit sich.

In Figur 6 ist der Kühlturm gegenüber der Version in Figur 5 dahingehend abgewandelt, daß der Schornstein 16 nicht mehr durch einen Pylon geführt wird, sondern von Stäben 21 oder Seilen gehalten wird, die einerseits mit dem Fachwerk 2 und andererseits über rohrschellenartige Ringe 20 mit dem Schornstein 16 verbunden sind. Durch einen auf das Fundament 15 aufgesetzten rohrförmigen Fuß 18 wird der Schornstein 16 vertikal abgestützt. Das Rauchgas wird über die Zuleitung 17 in den Schornstein 16 geführt. Es ist auch möglich, außer der am oberen Kühlturmende eingezeichneten radialen Verstrebung 12 ähnlich wie in Figur 1 in einer zweiten oder in weiteren Ebenen zusätzliche Verstrebungen 12 vorzusehen und mit dem Schornstein 16 zu verbinden. Insgesamt kann der Schornstein 16 somit trotz seiner leichten Ausführung einen weiteren Beitrag zur Aussteifung der Gesamtkonstruktion leisten.

Um die von dem abzuleitenden Rauchgas ausgehende Korrosionsgefahr infolge des Restschadstoffgehaltes oder im Falle von Betriebsstörungen der Rauchgasreinigungsanlage für die Tragkonstruktion möglichst gering zu halten, kann es zweckmäßig sein, die Beplankung, insbesondere im oberen Teil des Kühlturms, sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite des Fachwerks 2 vorzusehen, um dadurch eine Abschirmung zu gewährleisten und die Verwendung billigerer Werkstoffe (nicht rostfreie Stähle) zu ermöglichen.

Patentansprüche:

1. Oberbau für einen Kühlturm, dessen hyperbolischer Mantel eine mit Stahlrohren gebildete raumfachwerkartige Tragkonstruktion und eine damit verbundene Beplankung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Fachwerk (2) in sich selbsttragend ausgeführt ist und die Beplankung (3) aus Blechen, Kunststoffplatten oder einer folien- oder tuchartigen Bespannung besteht.

2. Oberbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche der Beplankung (3) aus Stahl oder Aluminium bestehen.

3. Oberbau nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche als Trapezbleche oder Wellbleche ausgebildet sind.

4. Oberbau nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die als Beplankung (3) verwendete Bespannung aus einem verrottungs- oder UV-beständigen Kunststoff gefertigt ist.

5. Oberbau nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beplankung (3) aus glasfaserverstärkten Kunststoffplatten besteht.

6. Oberbau nach einem der Ansprüche 1 - 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beplankung (3) auf der Innenseite des Fachwerkes (2) angeordnet ist.

7. Oberbau nach einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Knoten (10) des Fachwerks (2) als kugelige Stahlelemente mit Gewindebohrungen ausgebildet sind, in die die Enden der Fachwerksstäbe (4, 5, 6) eingeschraubt sind.

8. Oberbau nach einem der Ansprüche 1 - 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Fachwerk (2) zur Erhöhung der Steifigkeit an einem mittig angeordneten Pylon (11) abgestützt ist.

9. Oberbau nach einem der Ansprüche 1 - 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Inneren des Kühlturms zur Versteifung in mindestens einer horizontalen Ebene diagonal oder radial verlaufende Verstrebungen (12) angeordnet sind.

10. Oberbau nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstrebungen (12) jeweils als räumliches Fachwerk ausgebildet sind.

11. Oberbau nach einem der Ansprüche 1 - 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tragkonstruktion des Mantels (1) mindestens eine ringförmige Versteifung (13) beinhaltet, die durch gegenüber dem sonstigen Fachwerk (2) verstärkt ausgeführte Fachwerkstäbe gebildet wird.

12. Oberbau nach einem der Ansprüche 1 - 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein in der Längsachse des Mantels (1) verlaufender Rauchgasschornstein (16) gegenüber dem Fachwerk (2) abgestützt ist.

13. Oberbau nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rauchgasschornstein (16) innerhalb eines als Stahlrohrfachwerk ausgebildeten, gegenüber dem Fachwerk (2) abgestützten Pylons (19) gehalten wird.

14. Oberbau nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Fachwerk (2) im oberen Teil des Mantels (1) auf der Innen- und Außenseite beplankt ist.

0218542

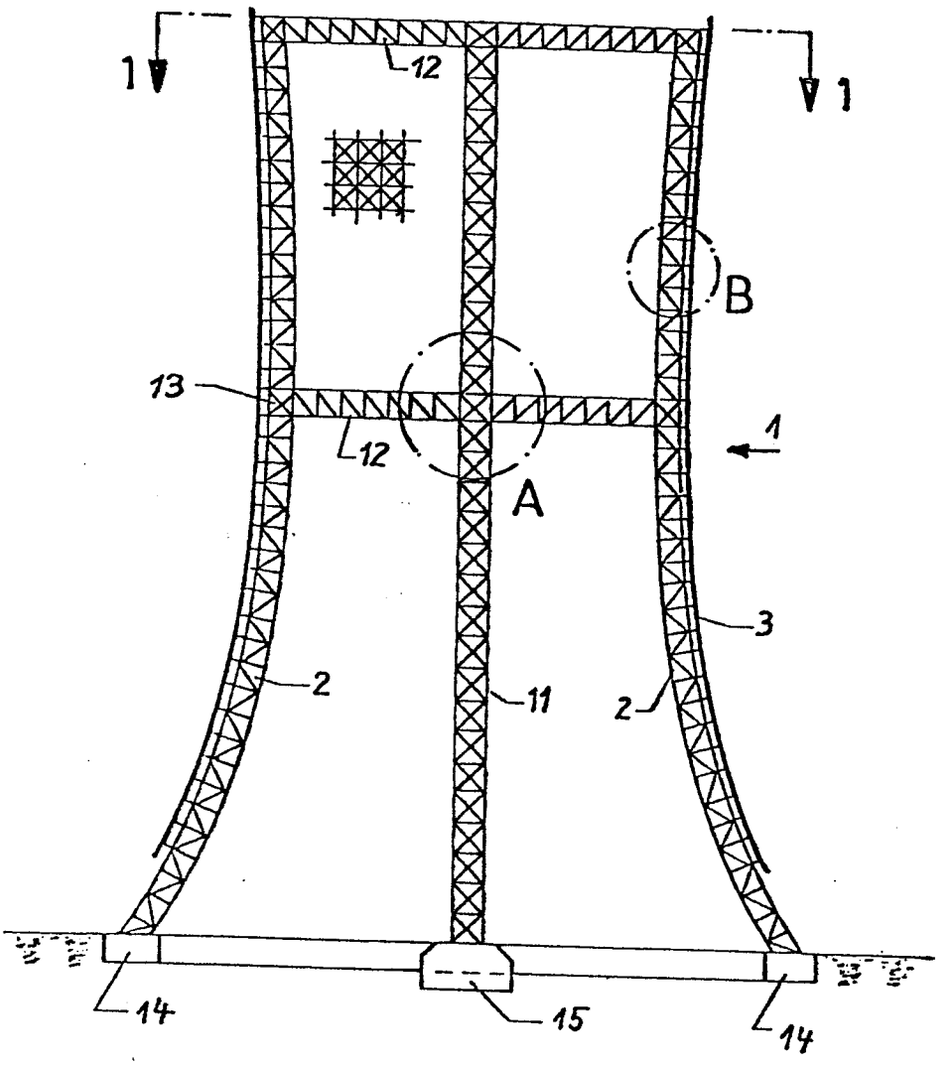
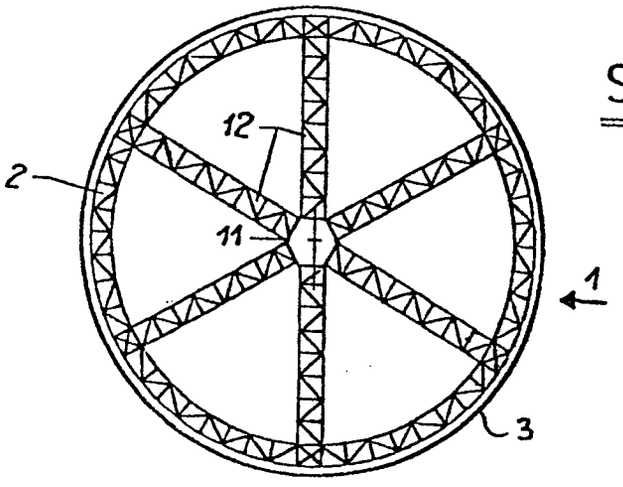


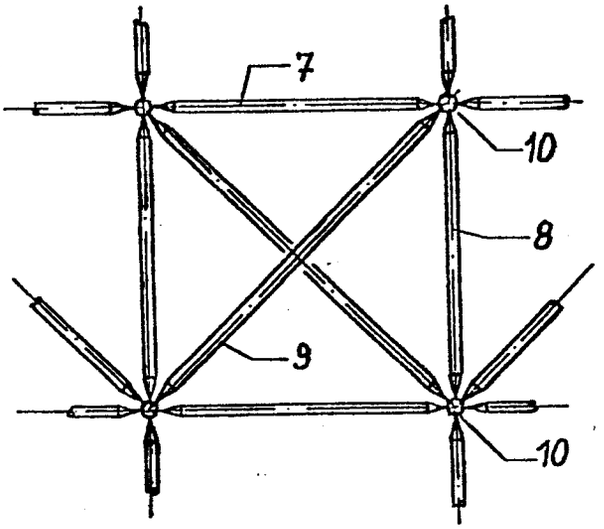
Fig. 1



Schnitt 1-1

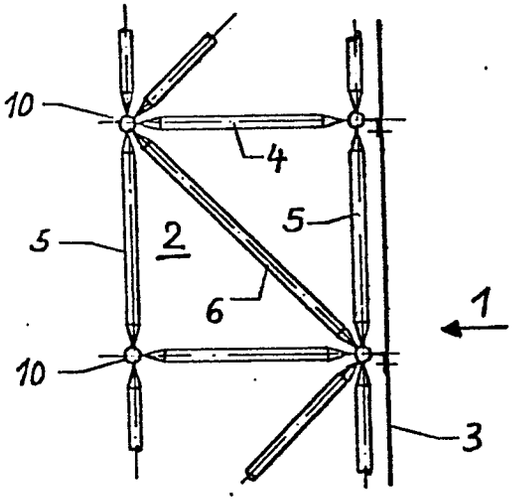
Fig. 2

0218542



Knoten -A-

Fig. 3



Knoten -B-

Fig. 4

0218542

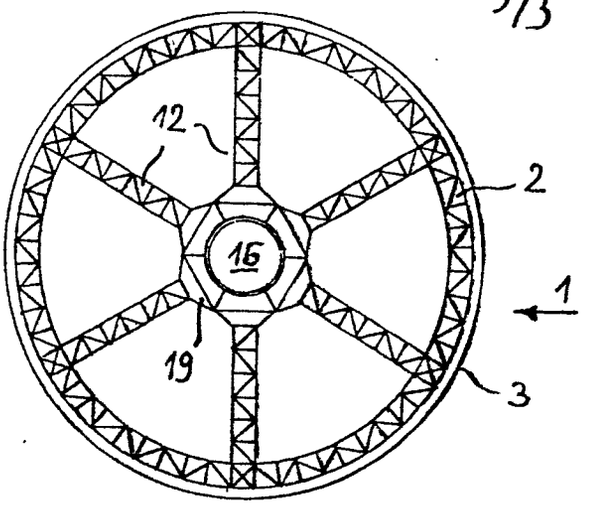


Fig. 5

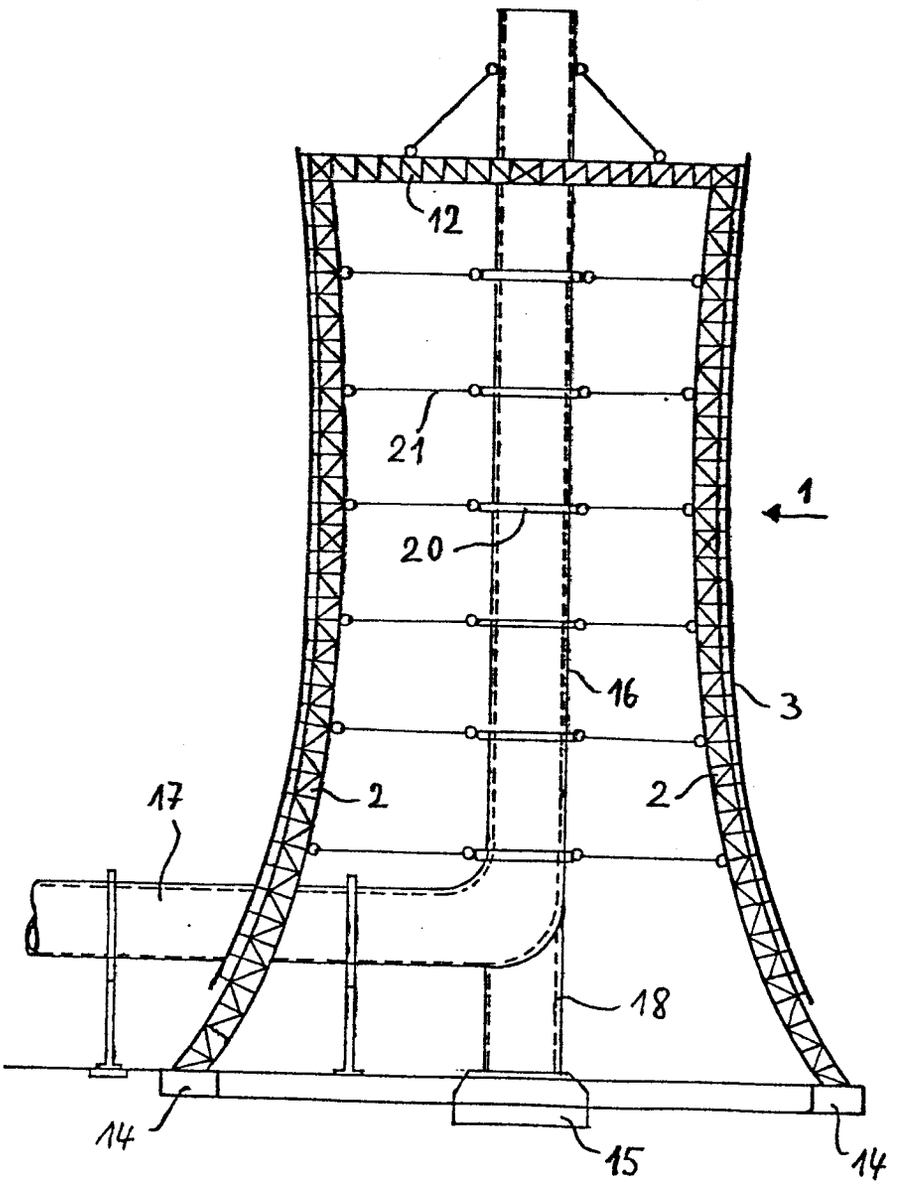


Fig.6

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung: 0218542

EP 86 73 0156

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,Y	DE-A-2 605 677 (Ed. ZÜBLIN AG) * Seite 5, zeile 4 - Seite 6, Zeile 26; Figuren 1,4 *	1-3,6, 7	E 04 H 5/12
Y	DE-A-3 008 020 (CHICAGO BRIDGE & IRON CO.) * Seite 5, Zeile 27 - Seite 6, Zeile 5 *	1-3,6, 7	
A	DE-A-2 247 179 (F. LEONHARDT et al.) * Seite 3, Zeilen 20-22 *	1,2,4, 8	
A	US-A-3 648 990 (R.J. STOKER et al.) * Spalte 2, zeile 70 - Spalte 3, Zeile 6, Figuren 1,3 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

E 04 H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	09-01-1987	PORWOLL H.P.

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

EPA Form 1503 03 82