

51

Int. Cl. 2:

F 28 F 9/00

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 02 058 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 02 058

21

Aktenzeichen: P 26 02 058.6

22

Anmeldetag: 21. 1. 76

43

Offenlegungstag: 28. 7. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

Bezeichnung: Kühlturm

71

Anmelder: Fried. Krupp GmbH, 4300 Essen

72

Erfinder: Jasch, Erich, Dipl.-Ing., 6081 Leeheim; Schardt, Richard, Prof. Dr.-Ing., 6100 Darmstadt

DT 26 02 058 A 1

A n s p r ü c h e

1. Kühlturm mit Mittelmast und einem sich zwischen einem oberen am Mittelmast aufgehängten und einem unteren Distanzring erstreckenden, mit einer Hülle versehenen Seilnetzmantel, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Distanzring (5) die Hülle unten abschließt und zur Befestigung von Kühlelementen (10) dient.
2. Kühlturm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Distanzring (5) über vorgespannte Seilspeichen (12,12') mit dem Mittelmast verbunden ist.
3. Kühlturm nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Seilspeichen (12,12') im Bereich des Mittelmast-Fundaments (1,15) verankert sind.
4. Kühlturm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Kühlelemente als Speichen (12",14) für den unteren Distanzring (5) dient.
5. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Teil des Mittelmastes (2) sich nach unten erweitert.
6. Kühlturm nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterung des Mittelmastes zur Befestigung oder Auflagerung von Kühlelementen (10,14) dient.

-2-

7. Kühlturm nach Anspruch 5 oder 6 bei Verwendung von Zwischenstützen für die Kühlelemente, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Zwischenstützen im Bereich des Mittelmast-Fundaments (15) endet.
8. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der am unteren Distanzring (5) endende Seilnetzmantel (6) durch am unteren Distanzring (5) befestigte Spannseile (8) mit Boden-Verankerungen (9) verbunden ist, und die Anzahl der Spannseile (8) geringer ist als die der endenden Seile des Seilnetzmantels (6).
9. Kühlturm nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Seile des Seilnetzmantels (6) als Spannseil (8) dient.

FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG IN ESSEN

3.

Kühlturm

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kühlturm mit
Mittelmast und einem sich zwischen einem oberen am
Mittelmast aufgehängten und einem unteren Distanzring
5 erstreckenden, mit einer Hülle versehenen Seilnetzmantel.

Bei den bekannten Kühltürmen dieser Bauart werden etwa
in Höhe des unteren Randes der Hülle im Inneren auf
einer zusätzlichen Bühne aus Stahl oder Beton Wärme-
austauscher angeordnet (sogenannter Trockenkühlturm).
10 Der Übergang zwischen dem äußeren Rand der starr an-
geordneten Wärmeaustauscher und dem unter Windbelastun-
gen verformten unteren Rand der am Seilnetzmantel befe-
stigten Hülle ist nur schwierig abzudichten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem
15 Kühlturm der eingangs genannten Bauart diese Nachteile
zu vermeiden und darüber hinaus die Konstruktion des
Kühlturms im unteren Bereich zu vereinfachen. Diese
Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der untere Distanz-
ring die Hülle unten abschließt und zur Befestigung
20 von Kühlelementen dient.

Ein unterer Ring, der zur Befestigung von Kühlelemen-
ten dient, ist zwar bereits beim Kühlturm nach der
US-PS 3 422 883 bekanntgeworden, dieser bekannte Ring
ist jedoch nicht an dem Seilnetz aufgehängt, sondern
25 dient zum Umlenken dieser Seile und wird von nach unten
weisenden Stützen getragen. Außerdem weist dieser Kühl-

-4-

turm auch keinen oberen Distanzring auf.

5 Durch die Erfindung wird nicht nur eine Stützenreihe für die Kühlelemente und die zugehörigen Fundamente eingespart, sondern auch ein Teil des Aufwandes für die Verankerung zum Spannen des Seilnetzes, da die Belastung des unteren Distanzringes durch die Kühlelemente gleichzeitig zum Spannen des Seilnetzes eingesetzt werden kann.

10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Distanzring über vorgespannte Seilspeichen mit dem Mittelmast verbunden ist, wodurch die Horizontalkräfte aus der Windbelastung teilweise über den Mittelmast und dessen Fundament in den Boden abgeleitet werden können und die Verschiebungen des Seilnetzes im
15 Bereich des unteren Distanzringes noch geringer wird. Diese Wirkung wird noch dadurch verstärkt, daß die Seilspeichen gleich im Bereich des Mittelmast-Fundaments verankert sind. Außerdem wird dann der Mast nicht zusätzlich belastet, und die Seilspeichen können dann
20 gleichzeitig als Verstrebungen für die noch vorhandenen Kühlelement-Stützen dienen. Ein weiterer wichtiger Vorteil dieser Ausführung liegt darin, daß durch die schräg nach unten weisenden Seilspeichen ein Teil der Spannkkräfte für das Seilnetz mit übernommen wird. Gleichzeit
25 igt wird hierdurch die Vertikallast am Mittelmast-Fundament verringert, wodurch nicht nur an diesem Fundament, sondern auch am Fundament für die äußere Verankerung des Seilnetzmantels Einsparungen erzielt werden. Eine weitere Vereinfachung der Konstruktion ist dadurch
30 möglich, daß mindestens ein Teil der Kühlelemente als Speichen für den unteren Distanzring dient.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der untere Teil des Mittelmastes sich nach unten

erweitert. Hierdurch wird erreicht, daß günstigere Strömungsverhältnisse für die Kühlluft vorhanden sind, und daß der Mittelmast eine größere Standfestigkeit für die Montage des Seilnetzmantels erhält.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Erweiterung des Mittelastes zur Befestigung oder Auflagerung von Kühlelementen dient. Durch diese Maßnahme geraten weitere und sonst zusätzliche Stützkonstruktionen in Fortfall.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele des Gegenstands nach der Erfindung schematisch dargestellt; es zeigen

Fig. 1 zwei Ausführungsformen bei einem Kühlturm mit unten nicht erweitertem Mittelmast

Fig. 2 und 3 vier Ausführungsformen eines Kühlturms mit unten kegelförmig erweitertem Mittelmast und

Fig. 4 verschiedene Stationen der Montage des Seilnetzmantels bei einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Der Kühlturm nach Fig. 1 weist den in einem Fundament 1 gelagerten Mittelmast 2 auf, an dessen oberem Ende über Seile 3 der obere Distanzring 4 aufgehängt ist. Zwischen dem oberen Distanzring 4 und dem unteren Distanzring 5 erstreckt sich der Seilnetzmantel 6, der mit einer nicht dargestellten flexiblen Hülle und einem weiteren Distanzring 7 versehen ist. Der Seilnetzmantel 6 ist über

- 6 -

Spannseile 8, die auch durch die verlängerten Seile des Seilnetzmantels gebildet sein können, mit den an einem Ringfundament befestigten Verankerungen 9 verbunden. Die äußeren Kühlelemente 10 liegen mit ihrer Außenseite auf dem Distanzring 5 und mit ihrer Innenseite auf Stützen 11 auf, welche gleichzeitig die anschließende mittlere Reihe der Kühlelemente mittragen. Die Auflagerungsstelle der Kühlelemente 10 auf dem Distanzring 5 ist winddicht gestaltet, z.B. durch die Verwendung einer Balgendichtung. An der Stelle der Auflagerung ist entweder eine starre Befestigung oder ein verschiebliches Auflager mit einem Endanschlag zur Vermeidung von Beschädigungen der Hülle des Seilnetzmantels vorgesehen.

Das in der linken Hälfte der Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel sieht etwa horizontal verlaufende vorgespannte Seilspeichen 12 zwischen dem Distanzring 5 und dem Mittelmast 2 vor. Dagegen sind die in der rechten Hälfte der Fig. 1 gezeigten Seilspeichen 12' im Bereich des Mittelmast-Fundaments 1 direkt oder indirekt mit dem Mittelmast 2 verbunden. Durch Knotenverbindungen mit den Stützen 11 und 13 ist es möglich, die Stützen schwächer auszubilden.

Die Fig. 2 zeigt zwei Ausführungsbeispiele, bei denen die Kühlelemente als Speichen für den unteren Distanzring 5 dienen. In der linken Hälfte dieser Fig. sind die Kühlelemente 10 auf den Seilnetzspeichen 12" aufliegend angeordnet und mit diesen verbunden. Die Ausführungsform der rechten Hälfte der Fig. 2 zeigt besonders gestaltete durchgehende Kühlelemente 14, die die Vorspannung selbst aufnehmen. Der untere Teil des Mittelmastes ist kegelförmig erweitert und auf einem ringförmigen Mittelmast-Fundament 15 abgestützt.

- 7 -

Durch die untere Erweiterung des Mittelmastes 2 ist
- wie Fig. 3 zeigt - eine Verkürzung der Seilspeichen
12' (rechte Hälfte dieser Fig.) oder die Einsparung
eines weiteren Stützenfundaments (linke Hälfte von
5 Fig. 3) möglich. Die Erweiterung des Mittelmastes 2
kann auch aus Streben bestehen, die dann aus strö-
mungstechnischen Gründen vorzugsweise verkleidet wer-
den. Bei Ausführung des Mittelmastes in Beton ist
die geschlossene, in Gleitschalung hergestellte Aus-
10 führung der Erweiterung vorteilhafter.

Der Mittelmast nach Fig. 4 weist eine untere Erwei-
terung mit zwei verschiedenen Kegeln auf. Der für das
Hochziehen des Seilnetzmantels verwendete Hubring 16,
an dem die Seile 3 befestigt sind, hat einen solchen
inneren Durchmesser, daß er auf der Oberkante des un-
15 teren größeren Kegels aufsitzt. Die Höhe H des un-
teren Kegels ist zweckmäßigerweise geringer als die
Höhe H', die den Überstand des oberen Mastendes über
den oberen Distanzring 4 im fertigmontierten Zustand
20 darstellt. Der sich an den unteren Kegel anschließen-
de kleinere obere Kegel ermöglicht eine bessere Auf-
nahme der bei der Montage auftretenden Momente. Die er-
forderliche Vergrößerung des Innendurchmessers des
Hubrings 16 hat den Vorteil, daß bessere Anschlußmög-
25 lichkeiten für die Aufhängeseile und Hubmittel an ihm
ermöglicht werden. Der verhältnismäßig leichte Hub-
ring 16 kann mit angehängten Seilen 3 auf einfache
Weise mittels Kranen oder Winden angehoben und auf
den Absatz in der Höhe H nach dessen Fertigstellung
30 abgesetzt werden. Die Montage und das Aufziehen des
Seilnetzmantels wird dann in bekannter Weiser von un-
ten nach oben fortgesetzt.

- 8 -

Ist, wie bei den Ausführungsbeispielen nach Fig.2
und 3, nur ein Kegel der unteren Erweiterung des
Mittelmastes 2 vorhanden, so gilt das im vorher-
gehenden Absatz über das Höhenverhältnis zwischen
5 H und H' selbstverständlich auch für die Höhe H
dieses einen Kegels.

Die Maßnahme, daß weniger Spannseile 8 verwendet
werden, ermöglicht ein einfacheres Nachspannen des
Seilnetzmantels, falls dies erforderlich ist.
10 Ferner werden weniger Verankerungen 9 und damit
ein weniger aufwendiges Fundament dafür benötigt.
Wenn ein Teil des Seilnetzmantels als Spannseil
dient, ergibt sich der weitere Vorteil, daß diese
Seile am unteren Distanzring 5 nur horizontale
15 Kräfte übernehmen.

- Ansprüche -

- 6 -

2602058

-11-

FIG. 1

Nummer:

26 02 058

Int. Cl.2:

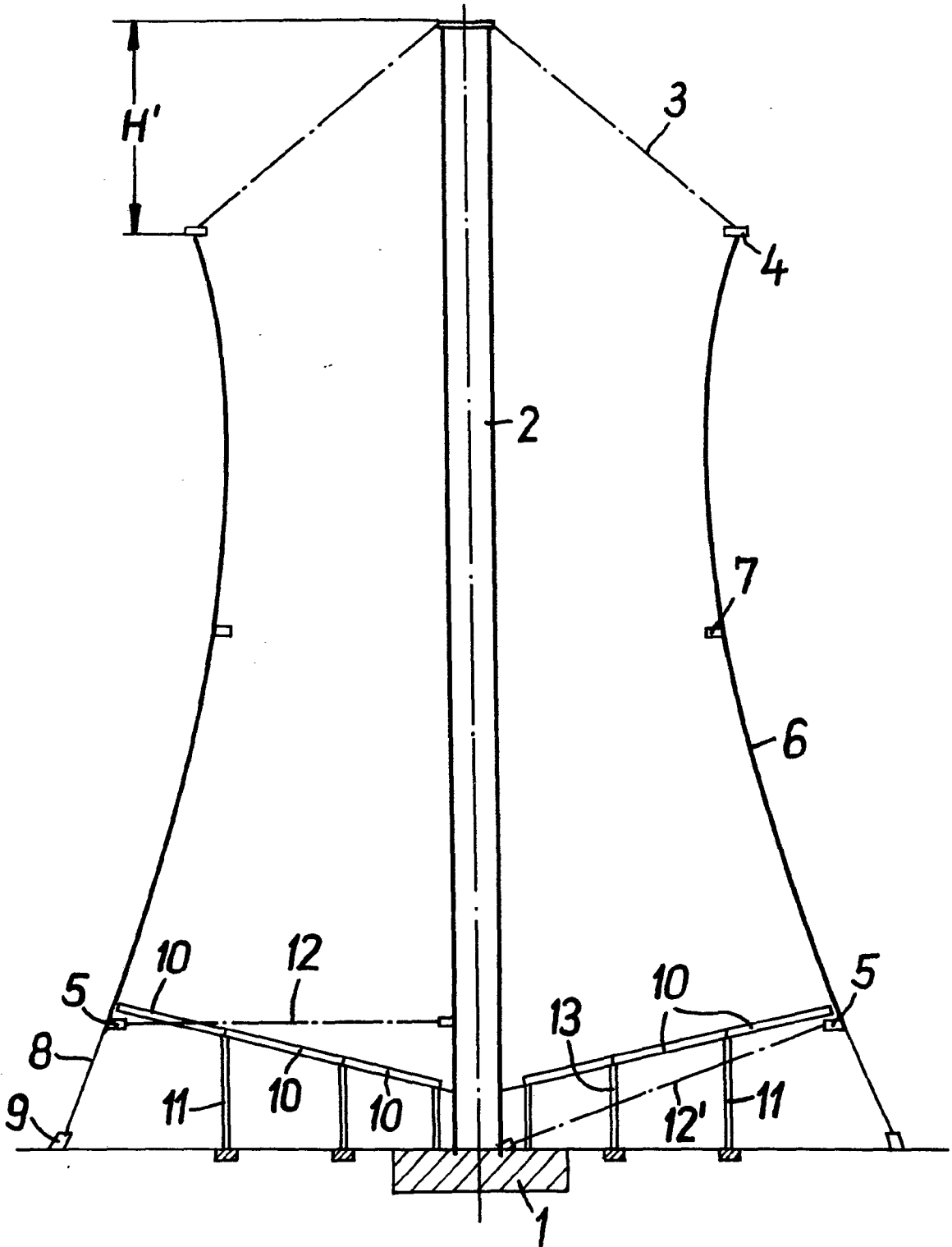
F 28 F 9/00

Anmeldetag:

21. Januar 1976

Offenlegungstag:

28. Juli 1977



700330/0436

-9-
FIG. 2

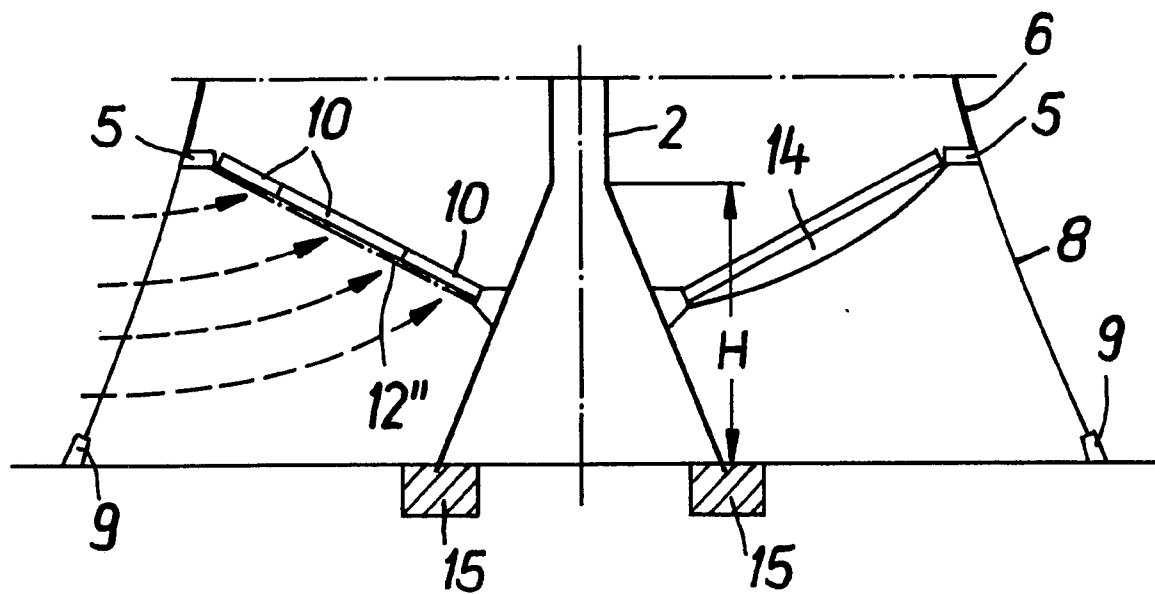
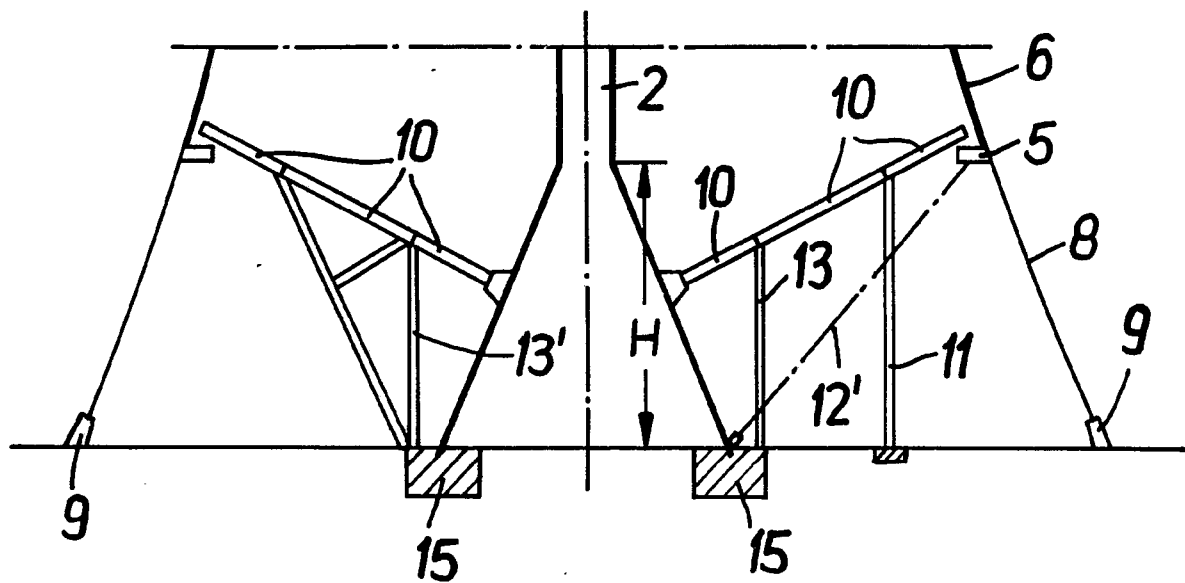


FIG. 3



-10-
FIG. 4

