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

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 553 435 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **25.01.95 Patentblatt 95/04**

(51) Int. Cl.[6] : **F28B 1/06**

(21) Anmeldenummer : **92120517.5**

(22) Anmeldetag : **02.12.92**

(54) **Naturzug-Kühlturm.**

(30) Priorität : **25.01.92 DE 4202069**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **04.08.93 Patentblatt 93/31**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **25.01.95 Patentblatt 95/04**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE ES FR GB IT PT**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 405 999
DE-A- 3 441 514
DE-B- 1 451 131
DE-B- 1 960 619
FR-A- 2 444 913

(73) Patentinhaber : **BDAG Balcke-Dürr Aktiengesellschaft**
Homberger Strasse 2
D-40882 Ratingen (DE)

(72) Erfinder : **Trage, Burkhard**
Noldenkothen 43
W-4030 Ratingen 1 (DE)
Erfinder : **Leitz, Richard**
Gerresheimer Strasse 88
W-4010 Hilden (DE)
Erfinder : **Schrey, Georg**
Schützenstrasse 94
W-4030 Ratingen 1 (DE)

(74) Vertreter : **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte**
Kaiser-Friedrich-Ring 70
D-40547 Düsseldorf (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 553 435 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Naturzug-Kühlturm mit einer Mehrzahl von vorzugsweise dachförmigen Wärmeaustauschelementen zur Kondensation von Turbinenabdampf eines Kraftwerks, wobei die über eine gemeinsame, zentrisch angeordnete Dampfzufuhrleitung und radial hiervon abzweigende Verteilleitungen mit dem zu kondensierenden Dampf versorgten Wärmeaustauschelemente zum einen Teil kondensatorisch und zum anderen Teil dephlegmatorisch geschaltet sind, die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente dampfseitig nach den kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen angeordnet sind, und die Wärmeaustauschelemente auf eine Mehrzahl identischer Sektoren verteilt sind, die jeweils komplette Leitungen für Dampfverteilung sowie Inertgas- und Kondensatableitung aufweisen.

Derartige Naturzug-Kühltürme zur Kondensation von Turbinenabdampf eines Kraftwerks sind aus der DE-OS 34 41 514 bekannt. Da eine Ansammlung von Inertgasen in den Wärmetauschern verhindert werden muß, findet die Restkondensation in den dephlegmatorisch geschalteten, zwangsbelüfteten Wärmeaustauschelementen statt, aus denen die Inertgase abgezogen werden. Damit diese dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente bei allen auftretenden Lastfällen und auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen ausreichend mit Kühlluft versorgt werden, sind diese dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente mit eigenen Ventilatoren versehen. Diese Ventilatoren stellen auch bei ungünstigsten Witterungsbedingungen, wie starkem Seitenwind und Inversion eine vollständige Restkondensation des insgesamt zu kondensierenden Turbinenabdampfes in den dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen sicher und schaffen darüber hinaus die Möglichkeit, daß durch den mit ihrem Einbau verbundenen Zugewinn an Zugleistung des ansonsten im Naturzug betriebenen Kühlturms die Kühlturmschale mit entsprechend geringerer Höhe ausgeführt werden kann, wodurch Baukosten eingespart werden.

Aus der DE-AS 19 60 619 ist ein symmetrisch aufgebauter Naturzug-Kühlturm bekannt, bei dem die dachförmig gestalteten Wärmeaustauschelemente radial zur Längsachse des Kühlturms angeordnet sind. Die Zufuhr des zu kondensierenden Dampfes erfolgt über eine zentrisch angeordnete Dampfzufuhrleitung, von der radial Dampfverteilleitungen zur Oberkante der jeweiligen Wärmeaustauschelemente abzweigen. Diese sind teilweise kondensatorisch und teilweise dephlegmatorisch geschaltet, wobei die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente innen um die Dampfzufuhrleitung herum angeordnet sind. Jeweils ein dephlegmatorisch geschaltetes Wärmeaustauschelement ist zwei in radialer Verlängerung hierzu angeordneten, kondensatorischen Wärmeaustauschelementen zugeordnet, so daß sich insgesamt eine Anordnung der Wärmeaustauschelemente in Form einzelner Segmente ergibt. Sämtliche Wärmeaustauschelemente sowie die dazugehörigen Leitungen sind auf einer einzigen, gemeinsamen Tragkonstruktion angeordnet, die auf Absätzen der äußeren Schale des Naturzug-Kühlturms aufliegt.

Auch die DE-OS 24 05 999 offenbart einen Naturzug-Kühlturm mit radialer Anordnung der einzelnen Wärmeaustauschelemente. Wiederum sind die kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente außen und die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente innen nahe der zentrischen Dampfzufuhrleitung angeordnet. Die Anordnung der kondensatorischen Wärmeaustauschelemente ist zweistufig, wobei die Hälfte des in der äußeren ersten Stufe anfallenden Turbinenabdampfes zusammen mit der Hälfte des Dampfes der benachbarten ersten Stufe einer gemeinsamen zweiten kondensatorischen Stufe zugeleitet wird, welche weiter innen angeordnet ist. Die Wärmeaustauschelemente der zweiten kondensatorischen Stufe übernehmen also den Restdampf von zwei benachbarten und in unterschiedlichen radialen Lagen angeordneten ersten kondensatorischen Stufen. Nachteilig hierbei ist, daß durch die schaltungstechnische Verknüpfung der kondensatorischen Wärmeaustauschelemente mit den jeweils benachbarten, radial versetzten Wärmeaustauschelementen ein reduzierter Betrieb der Anlage unter Verwendung nur eines Teils der insgesamt zur Verfügung stehenden Wärmeaustauschelemente nicht möglich ist.

Bei einem aus der DE-OS 22 42 058 bekannten Naturzug-Kühlturm schließlich sind die kondensatorisch betriebenen Wärmeaustauschelemente in mehreren Ringen um die zentrale Längsachse des Kühlturms angeordnet. Die Zufuhr des zu kondensierenden Dampfes erfolgt über kreisförmig um die zentrale Längsachse des Kühlturms angeordnete Dampfzufuhrleitungen. Sämtliche Wärmeaustauschelemente eines Ringes sind auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion untergebracht, um durch eine geeignete Auswahl von deren Höhe eine nach außen hin treppenartig ansteigende Anordnung zu ermöglichen.

Ausgehend von dem Naturzug-Kühlturm nach der DE-AS 19 60 619 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Naturzug-Kühlturm zu schaffen, der eine günstige Anpassung der jeweiligen Kondensierungsleistung an unterschiedliche Betriebsbedingungen und/oder an sich ändernde Witterungsbedingungen gestattet und der zugleich eine bestmögliche Ausnutzung der Kühlturmgrundfläche ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Sektoren jeweils eine eigene, von den übrigen Sektoren unabhängige Tragkonstruktion für die Wärmeaustauschelemente aufweisen, daß die kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente mit ihrer Längsachse jeweils

in der Art einer Sekante zu der zentrischen Dampfzufuhrleitung auf der Tragkonstruktion angeordnet sind und daß die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente mit eigenen Ventilatoren versehen sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung eines Naturzug-Kühlturms wird zunächst erreicht, daß die Längenabmessungen der vorzugsweise dachförmig ausgebildeten Wärmeaustauschelemente entsprechend ihrer Anordnung auf der für alle Sektoren identischen Tragkonstruktion unterschiedlich gewählt werden können. Hierdurch wird eine nahezu vollständige Belegung der Sektoren mit Wärmeaustauschelementen erreicht, so daß sich die abzudeckenden Freiräume auf ein Minimum reduzieren. So ist es beispielsweise bei einer bevorzugten Ausführungsform möglich, die außenliegenden Hälften der kondensatorisch geschalteten dachförmigen Wärmeaustauschelemente in Elementenlängsrichtung länger auszubilden, wodurch die ungenutzte Grundfläche weiter vermindert wird.

Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung eines Naturzug-Kühlturms ergibt sich ferner eine erhebliche Vereinfachung bei der Konstruktion und Berechnung von zur Kondensation von Turbinenabdampf eingesetzten Naturzug-Kühltürmen, weil jeweils nur ein Sektor des in mehrere Sektoren aufgeteilten Kühlturms konstruiert und berechnet werden muß. Die baugleichen Sektoren umfassen jeweils den der jeweiligen Anzahl der Sektoren entsprechenden Anteil an kondensatorisch und dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen, einschließlich ihrer kompletten Leitungen für die Dampfverteilung und für die Inertgas- und Kondensatableitung, wobei die Wärmeaustauschelemente und die kompletten Leitungen auf einer eigenständigen Tragkonstruktion angeordnet sind und nur insoweit eine Verbindung der untereinander selbständigen Sektoren erfolgt, als diese jeweils an die zentrisch angeordnete Dampfzufuhrleitung angeschlossen sind. Für den erfindungsgemäßen Naturzug-Kühlturm ist es somit ausreichend, einen der Sektoren zu konstruieren und zu berechnen, in die der Kühlturm insgesamt aufgeteilt ist. Hierdurch ergibt sich gleichzeitig eine Verringerung des Aufwandes für die Herstellung und Errichtung des Kühlturms, weil eine Mehrzahl identischer Sektoren hergestellt und aufgebaut wird, so daß sich auch die Fertigungs- und Montagekosten verringern. Schließlich ergeben sich auch beim Betrieb des erfindungsgemäßen Naturzug-Kühlturmes Vorteile, weil die voneinander unabhängigen Sektoren einzeln zu- und abgeschaltet und auch hinsichtlich ihrer Leistung verändert werden können, so daß sich insbesondere eine günstige Anpassung der jeweiligen Kondensierungsleistung an unterschiedliche Betriebsbedingungen und/oder an sich ändernde Witterungsbedingungen ergibt.

Um die Erstellungskosten für den erfindungsgemäßen Naturzug-Kühlturm weiter herabzusetzen, kann gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Tragkonstruktion sämtlicher Sektoren gleichzeitig als Unterstützung für die als Stahlkonstruktion ausgebildete Kühlturmschale ausgebildet werden. Bei dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung entfällt ein eigenes Fundament für die Kühlturmschale.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Kühlturmschale als geschlossenes Polygon ausgeführt. Diese einer kreisförmigen Grundfläche angenäherte Form ermöglicht eine gleichmäßige Beaufschlagung der Wärmeaustauschelemente mit Kühlluft und verhindert das Entstehen bevorzugter oder besonders ungünstiger Windrichtungen. Die Wärmeaustauschelemente sind hierbei hinsichtlich der Mittelachse der Kühlturmschale in mehreren "Ringen" angeordnet.

Alternativ können die kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente parallel nebeneinander und mit ihrer mit der den First der dachförmigen Elemente bildenden Dampfverteilkammer übereinstimmenden Längsachse jeweils in der Art einer Sekante zu der zentrischen Dampfzufuhrleitung und das dephlegmatorisch geschaltete Wärmeaustauschelement mit seiner den First bildenden Absaugkammer radial ausgerichtet und der Dampfzufuhrleitung unmittelbar benachbart auf der Tragkonstruktion angeordnet sein. Bei dieser Gestaltung ergeben sich Vorteile hinsichtlich der Führung des Restdampfes zwischen den kondensatorisch geschalteten und dem dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelement.

Um die Unempfindlichkeit des Naturzug-Kühturms gegenüber Seitenwind zu verbessern, wird mit der Erfindung schließlich vorgeschlagen, die Wärmeaustauschelemente jedes Sektors in an sich bekannter Weise auf einer von der Mitte nach außen ansteigenden Ebene anzuordnen.

Auf der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Naturzug-Kühlturms dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels mit einer Darstellung der Wärmeaustauschelemente gemäß dem Schnitt I - I in Fig. 2,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Wärmeaustauschelemente gemäß dem Schnitt II - II in Fig. 1,

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 4 eine weitere Darstellung gemäß den Fig. 1 und 3 einer dritten Ausführungsform und

Fig. 5 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1,3 und 4.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte erste Ausführungsbeispiel eines Naturzug-Kühlturms umfaßt eine Mehrzahl von dachförmigen Wärmeaustauschelementen 1,2, die zur Kondensation von Turbinenabdampf eines nicht dargestellten Kraftwerks an eine Dampfzufuhrleitung 3 angeschlossen sind. Das Ende dieser Dampfzufuhrleitung 3 verläuft senkrecht in der Mitte des Kühlturms und ist mit radial verlaufenden Verteillei-

tungen 4 verbunden, die jeweils einem Sektor S des Kühlturms zugeordnet sind, wie besonders deutlich aus Fig. 2 hervorgeht. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 wird der Kühlturm durch sechs derartige identische Sektoren S gebildet.

Über die zentrale Dampfzufuhrleitung 3 und jeweils eine radial verlaufende Verteilleitung 4 gelangt der zu kondensierende Dampf beim Ausführungsbeispiel in zwei kondensatorisch geschaltete Wärmeaustauschelemente 1, die zueinander parallelgeschaltet sind. In diesen kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen 1 kondensiert der größte Teil des Dampfes. Der mit Inertgasen belastete Restdampf gelangt durch Sammelleitungen 5 in die untenliegenden Verteilkammern 6 des den kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen 1 dampfseitig nachgeschalteten dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelements 2, wie am besten aus Fig. 1 hervorgeht. In diesem dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelement 2 erfolgt die Restkondensation des Dampfes. Um eine derartige Restkondensation sicherzustellen, ist jedes dephlegmatorisch geschaltete Wärmeaustauschelement 2 mit mindestens einem eigenen Ventilator 7 versehen. Das durch die Kondensation in den Wärmeaustauschelementen 1 und 2 entstehende Kondensat wird unterhalb des dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelements 2 durch eine Kondensatabfuhrleitung 8 abgezogen. Am First des dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelements 2 werden durch eine Gasleitung 9 die bei der Kondensation anfallenden Inertgase abgeführt.

Die Wärmeaustauschelemente 1 und 2 mit der zugehörigen Verteilleitung 4, den Sammelleitungen 5 sowie der Kondensatabfuhrleitung 8 und der Gasleitung 9 sind auf einer zu jedem Sektor S gehörenden Tragkonstruktion 10 angeordnet, die in Fig. 1 angedeutet ist. Diese Tragkonstruktionen 10 dienen beim Ausführungsbeispiel nicht nur der Unterstützung der Wärmeaustauschelemente 1 und 2 und der zugehörigen Leitungen, sondern zugleich als Fundament für die Kühlturmschale, die beim Ausführungsbeispiel in der Art eines geschlossenen Polygons als Stahlkonstruktion aus Schalensegmenten 11 gebildet ist. Durch die Verwendung der Tragkonstruktionen 10 der einzelnen Sektoren S als Fundament für die aus Schalensegmenten 11 zusammengesetzte Kühlturmschale wird ein separates Fundament für die Kühlturmschale eingespart.

Wie die Draufsicht gemäß Fig. 2 zeigt, sind die Wärmeaustauschelemente 1 und 2 zwecks optimaler Ausnutzung der Fläche in ihrer Länge den Gegebenheiten angepaßt und von Ring zu Ring unterschiedlich. Die Ausbildung der einzelnen Rippenrohre, ihre dachförmige Anordnung, die Stützweite der Wärmeaustauschelemente 1 und die Bauart der jeweils am First und an den unteren Enden verlaufenden Kammern sind jedoch identisch.

Auch die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente 2 sind setzen sich aus baugleichen, beim Ausführungsbeispiel nahezu quadratischen Elementen zusammen, die mit einem oder mehreren Ventilatoren 7 versehen sind. Sie können entsprechend dem notwendigen Flächenanteil wahlweise auf dem inneren, einem mittleren oder dem äußeren Ring jedes Sektors S angeordnet sein. Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 ist eine Anordnung mit einem Flächenverhältnis kondensatorisch geschaltete Wärmeaustauschelemente 1 zu dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen 2 von ca. 5:1 dargestellt, wobei die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente 2 auf dem innersten Ring angeordnet sind. Die die Absaugkammern für die Inertgase bildenden Firste der dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente 2 sind beim Ausführungsbeispiel parallel zu den Firsten der kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente 1 angeordnet, die als Dampfverteilkammern wirken.

Während beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 die Wärmeaustauschelemente 1 und 2 in einer waagerechten Ebene angeordnet sind, zeigt das zweite Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 eine Anordnung der jeweils zu einem Sektor S gehörenden Wärmeaustauschelemente 1 und 2 auf einer von der Mitte nach außen ansteigenden Ebene. Hierdurch wird in bekannter Weise die Unempfindlichkeit des Naturzug-Kühlturmes gegen Seitenwind verbessert.

Beim dritten Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist schließlich eine Konstruktion gezeigt, bei der die den First bildenden Absaugkammern der dephlegmatorisch geschalteten und auf dem innersten Ring liegenden Wärmeaustauschelemente 2 radial ausgerichtet sind. Hierdurch ergibt sich, daß die von dem kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen 1 kommenden Sammelleitungen unmittelbar in die Verteilkammern der dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente 2 übergehen.

Bei einem vierten Beispiel nach Fig. 5 ist eine Ausführung der kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente 1 zu sehen, bei der jeweils die außenliegenden Flanken der Dächer entsprechend den räumlichen Möglichkeiten bis zur Grenzlinie des Sektors S verlängert sind. Auf diese Weise werden die unbenutzten Teilflächen verringert.

Bezugszeichenliste

S Sektor
1 Wärmeaustauschelement, kondensatorisch

2 Wärmeaustauschelement, dephlegmatorisch
3 Dampfzufuhrleitung
4 Verteilleitung
5 Sammelleitung
6 Verteilkammer
7 Ventilator
8 Kondensatabfuhrleitung
9 Gasleitung
10 Tragkonstruktion
11 Schalensegment

Patentansprüche

1. Naturzug-Kühlturm mit einer Mehrzahl von vorzugsweise dachförmigen Wärmeaustauschelementen zur Kondensation von Turbinenabdampf eines Kraftwerks, wobei die über eine gemeinsame, zentrisch angeordnete Dampfzufuhrleitung und radial hiervon abzweigende Verteilleitungen mit dem zu kondensierenden Dampf versorgten Wärmeaustauschelemente zum einen Teil kondensatorisch und zum anderen Teil dephlegmatorisch geschaltet sind, die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente dampfseitig nach den kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen angeordnet sind, und die Wärmeaustauschelemente auf eine Mehrzahl identischer Sektoren verteilt sind, die jeweils komplette Leitungen für Dampfverteilung sowie Inertgas- und Kondensatableitung aufweisen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sektoren (S) jeweils eine eigene, von den übrigen Sektoren (S) unabhängige Tragkonstruktion (10) für die Wärmeaustauschelemente (1,2) aufweisen, daß die kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente (1) mit ihrer Längsachse jeweils in der Art einer Sekante zu der zentrischen Dampfzufuhrleitung (3) auf der Tragkonstruktion (10) angeordnet sind und daß die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente (2) mit eigenen Ventilatoren versehen sind.

2. Naturzug-Kühlturm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragkonstruktion (10) sämtlicher Sektoren (S) gleichzeitig als Unterstützung für die als Stahlkonstruktion aus Schalensegmenten (11) gebildete Kühlturmschale ausgebildet ist.

3. Naturzug-Kühlturm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlturmschale aus Schalensegmenten (11) als geschlossenes Polygon ausgeführt ist.

4. Naturzug-Kühlturm nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auch die dephlegmatorisch geschalteten Wärmeaustauschelemente (2) mit ihrer Längsachse jeweils in der Art einer Sekante und parallel zu den kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen (1) angeordnet sind.

5. Naturzug-Kühlturm nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß je Sektor (S) das dephlegmatorisch geschaltete dachförmige Wärmeaustauschelement (2) mit seiner den First bildenden Absaugkammer radial ausgerichtet und der Dampfzufuhrleitung (3) unmittelbar benachbart auf der Tragkonstruktion (10) angeordnet ist.

6. Naturzug-Kühlturm nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei den kondensatorisch geschalteten Wärmeaustauschelementen (1) die außenliegenden Hälften der dachförmigen Elemente in Elementenlängsrichtung länger ausgebildet sind.

7. Naturzug-Kühlturm nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeaustauschelemente (1,2) jedes Sektors (S) auf einer von der Mitte nach außen ansteigenden Ebene angeordnet sind.

Claims

1. Natural draught cooling tower with a plurality of, preferably roof-shaped, heat exchange elements for the condensation of turbine exhaust steam in a power station, some of the heat exchange elements, which are supplied with the steam to be condensed via a common, centrally arranged steam feed conduit and

distributing conduits branching off radially from the latter, being connected for condensation and some of them being connected for dephlegmation, the heat exchange elements connected for dephlegmation being arranged downstream on the steam side of the heat exchange elements connected for condensation, and the heat exchange elements being distributed between a plurality of identical sectors, each of which has complete conduits for steam distribution and inert-gas and condensate removal, characterized in that the sectors (S) each have their own supporting structure (10), independent of the other sectors (S), for the heat exchange elements (1, 2), in that the heat exchange elements (1) connected for condensation are each arranged on the supporting structure (10) with their longitudinal axes forming secants to the central steam feed conduit (3), and in that the heat exchange elements (2) connected for dephlegmation are provided with their own fans.

2. Natural draught cooling tower according to Claim 1, characterized in that the supporting structure (10) of all the sectors (S) is at the same time designed as a support for the cooling tower shell formed as a steel construction from shell segments (11).

3. Natural draught cooling tower according to Claim 1 or 2, characterized in that the cooling tower shell is constructed from shell segments (11) as a closed polygon.

4. Natural draught cooling tower according to Claims 1 to 3, characterized in that the heat exchange elements (2) connected for dephlegmation are each also arranged with their longitudinal axes as secants and parallel to the heat exchange elements (1) connected for condensation.

5. Natural draught cooling tower according to Claims 1 to 3, characterized in that in each sector (S) the roof-shaped heat exchange element (2) connected for dephlegmation is aligned with its ridge-forming suction chamber radial and is arranged immediately adjacent to the steam feed conduit (3) on the supporting structure (10).

6. Natural draught cooling tower according to at least one of Claims 1 to 5, characterized in that, in the case of the heat exchange elements (1) connected for condensation, the outer halves of the roof-shaped elements are designed to be longer in the longitudinal direction of the elements.

7. Natural draught cooling tower according to at least one of Claims 1 to 6, characterized in that the heat exchange elements (1, 2) of each sector (S) are arranged on a plane which rises outwards from the centre.

Revendications

1. Tour de refroidissement à tirage naturel comprenant une pluralité d'éléments échangeurs de chaleur, de préférence en forme de toit, pour condenser la vapeur d'échappement des turbines d'une centrale électrique, les éléments échangeurs de chaleur alimentés en vapeur à condenser par une conduite d'alimentation en vapeur commune disposée au centre et par des conduites de distribution qui en dérivent radialement fonctionnant, pour une partie, en mode de condensation et, pour l'autre partie, en mode de déflegmation, les éléments échangeurs de chaleur fonctionnant en mode de déflegmation étant disposés après les éléments échangeurs de chaleur fonctionnant en mode de condensation, et les éléments échangeurs de chaleur étant répartis sur une pluralité de secteurs identiques qui comportent chacun des conduites complètes pour distribuer la vapeur ainsi que pour évacuer les gaz inertes et le condensat, caractérisée en ce que les secteurs (S) comportent chacun, pour les éléments échangeurs de chaleur (1, 2), leur propre structure porteuse (10) indépendante des autres secteurs (S), en ce que les éléments échangeurs de chaleur fonctionnant en mode de condensation (1) sont disposés sur la structure porteuse (10) de façon que leur axe longitudinal soit orienté à la manière d'une sécante par rapport à la conduite centrale (3) d'alimentation en vapeur, et en ce que les éléments échangeurs de chaleur fonctionnant en mode de déflegmation (2) sont équipés de leurs propres ventilateurs.

2. Tour de refroidissement à tirage naturel selon la revendication 1, caractérisée en ce que la structure porteuse (10) de tous les secteurs (S) sert également de support à l'enveloppe de tour conçue en forme de structure métallique constituée de segments d'enveloppe (11).

3. Tour de refroidissement à tirage naturel selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'enveloppe de la tour est conçue à la manière d'un polygone fermé constitué de segments d'enveloppe (11).

4. Tour de refroidissement à tirage naturel selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'axe longitudinal de chaque élément échangeur de chaleur fonctionnant en mode de déflegmation (2) est également orienté à la manière d'une sécante et est parallèle aux éléments échangeurs de chaleur fonctionnant en mode de condensation (1).

5. Tour de refroidissement à tirage naturel selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que, dans chaque secteur (S), la chambre d'aspiration formant le faîte de l'élément échangeur de chaleur en forme de toit fonctionnant en mode de déflegmation (2) est orientée radialement et l'élément échangeur de chaleur fonctionnant en mode de déflegmation (2) est disposé sur la structure porteuse (10) à proximité immédiate de la conduite (3) d'alimentation en vapeur.

6. Tour de refroidissement à tirage naturel selon au moins une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que, dans les éléments échangeurs de chaleur fonctionnant en mode de condensation (1), les moitiés extérieures des éléments en forme de toit sont plus longues dans le sens longitudinal des éléments.

7. Tour de refroidissement à tirage naturel selon au moins une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les éléments échangeurs de chaleur (1, 2) de chaque secteur (S) sont disposés sur un plan ascendant du centre vers l'extérieur.

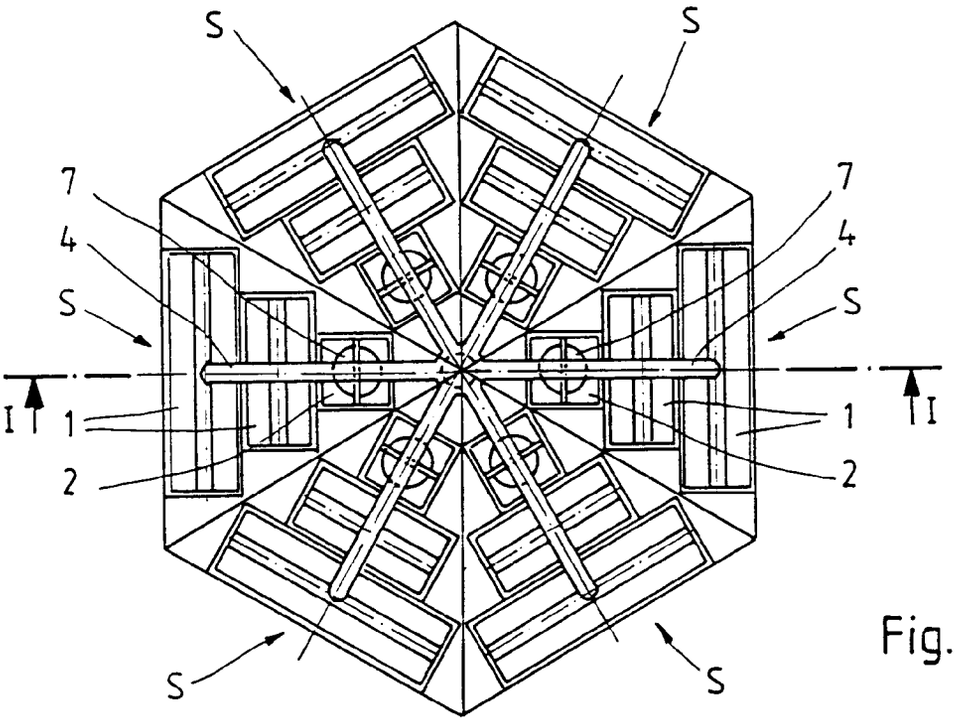


Fig. 2

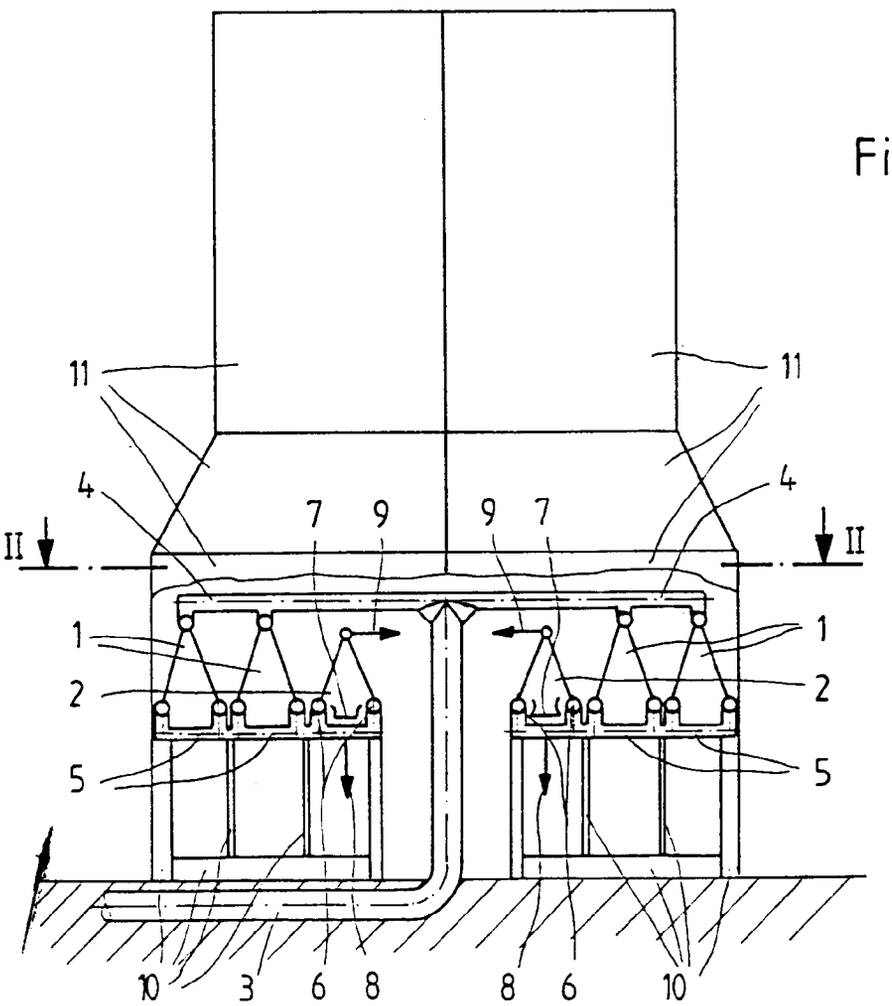


Fig. 1

Fig. 3

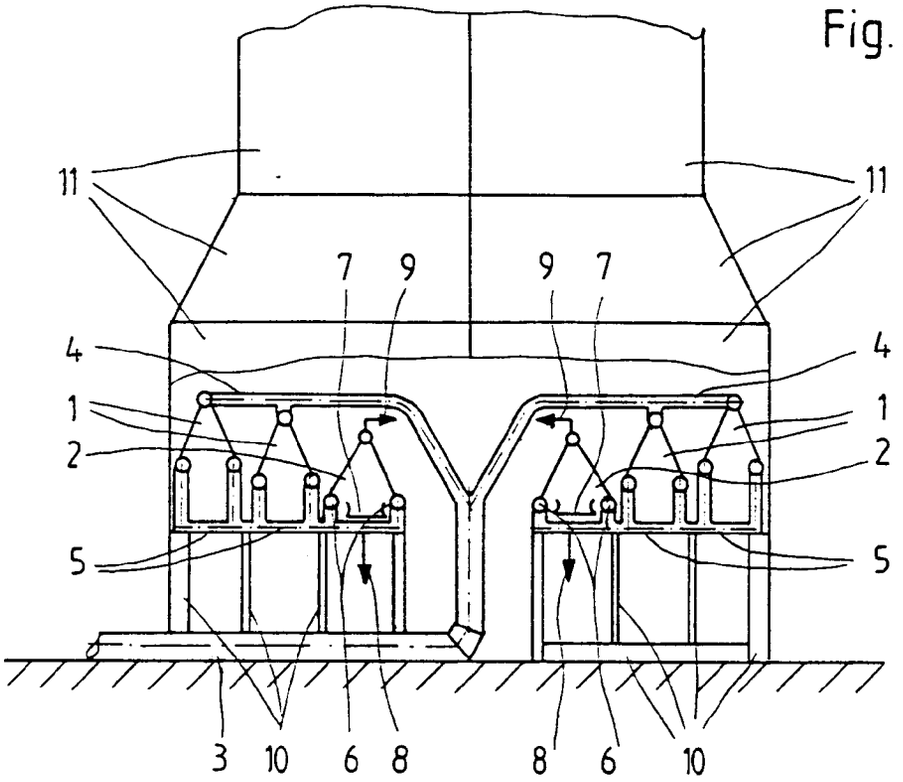
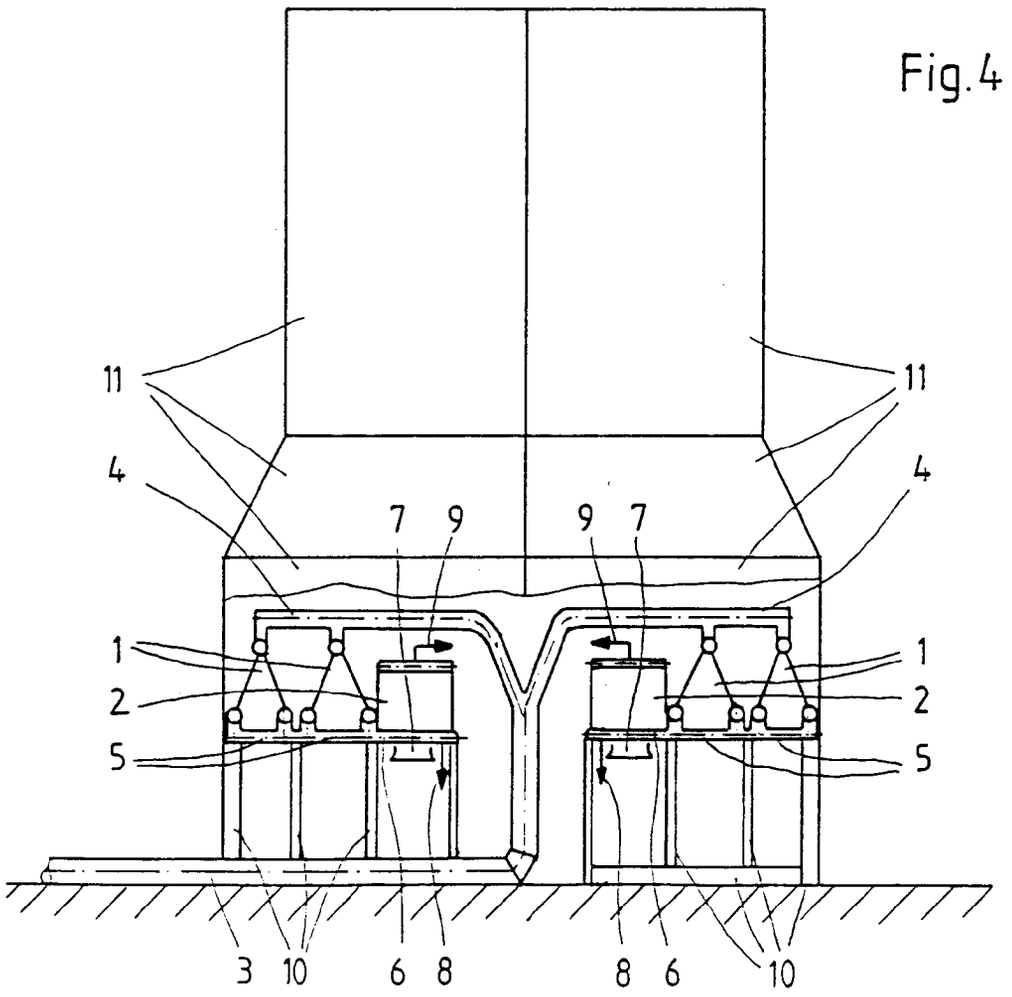

11
11
7
9
9
7
4
4
1
1
2
2
5
5
3
10
6
8
8
6
10

Fig. 4


11
11
4
4
7
9
9
7
1
1
2
2
5
5
3
10
6
8
8
6
10

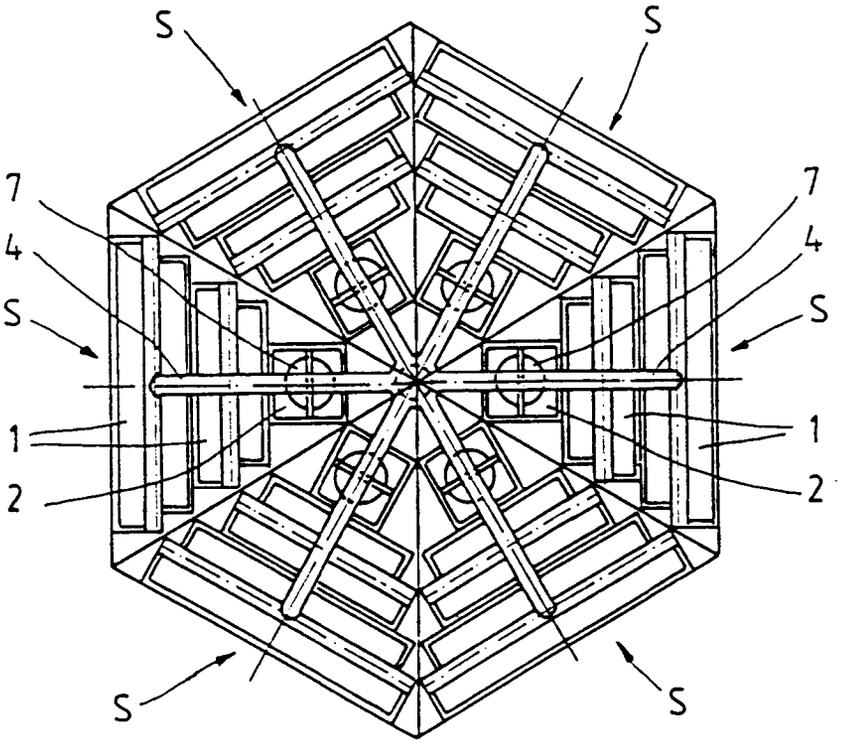


Fig. 5