

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89102362.4

51 Int. Cl.⁵: **F28F 27/00, F28B 1/06**

22 Anmeldetag: 10.02.89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.90 Patentblatt 90/33

Erfinder: **Papp, István, Dipl.-Ing.**
Adv E.u.1.

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

H-1024 Budapest(HU)

Erfinder: **Trusin, Sergei, Dipl.-Ing.**
Ussoriiskaia u.1 K 5

71 Anmelder: **ENERGIAGAZDALKODASI INTEZET**
33-34, Bem-rakpart
H-1027 Budapest II(HU)

Moskau(SU)

Erfinder: **Agaliev, Georgii Sergeievitsch,**
Dipl.-Ing.

72 Erfinder: **Pálfalvi, György, Dr., Dipl.-Ing.**
Döbrentei u. 8.
H-1013 Budapest(HU)
Erfinder: **Bodás, János, Dipl.-Ing.**
Fillér u. 41.
H-1026 Budapest(HU)

Mitschurinskii Prospekt 38 KV 81
Moskau(SU)

74 Vertreter: **Patentanwälte Viering & Jentschura**
Steinsdorfstrasse 6
D-8000 München 22(DE)

54 **Trockenkühlturm mit natürlichem Zug.**

57 **Trockenkühlturm mit natürlichem Zug zum verdampfungsfreien Kühlen von Warmwasser, wobei die die Strömung des Warmwassers fördernden gerippten Kühler (5) horizontal angeordnet sind und den Kühlern die Intensität der Kühlung regelnde einstellbare Jalousien und eine Warmluft einblasende, zum Vorwärmen dienende Heizeinheit (14) zugeordnet sind. Erfindungsgemäß sind die Jalousien (13) in dem Kühlturm (1) über den Luftkühlern (2) gleicherweise in der horizontalen Ebene angeordnet.**

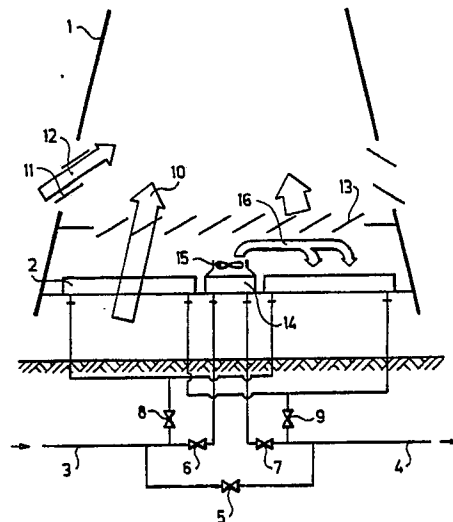


Fig.1

EP 0 381 800 A1

Trockenkühlturm mit natürlichem Zug

Die Erfindung betrifft einen Trockenkühlturm mit natürlichem Zug.

Unter Trockenkühltürmen werden diejenigen Anlagen in der Industrie oder in Kraftwerken verstanden, in denen das warme Kühlwasser in Luftkühlern, ohne Verdampfung abgekühlt wird und die Abwärme in die Umgebung geleitet wird.

5 Als Charakterisierung der Dimensionen soll erwähnt werden, daß eine Kraftwerkseinheit mit 200 MW Leistung die heutzutage als eine Anlage von mittlerer Leistung betrachtet werden kann, im Falle der Trockenkühlung mit den folgenden Parametern gekennzeichnet ist:

10	- die zu entziehende Wärmemenge	300 kW
	- Kühlwasserstrom	7 m ³ /s
	- Turmhöhe	120 m
15	- unterer Durchmesser	110 m
	- berippte Luftkühlfläche	600.000 m ²
	- die Luft kühlende Masse	600 t

20 Bei den erwähnten Dimensionen wird die Ausführungsform mit natürlichem Zug als wirtschaftlich betrachtet. Der Zug und die dadurch hervorgerufene Luftströmung gestalten sich beinahe sofort, sobald das Warmwasser in den Luftkühler gelangt.

In den Trockenkühltürmen werden häufig bewegbare bzw. einstellbare Jalousien verwendet, die die Änderung des Luftstromes und so die Leistung regeln.

25 Üblicherweise werden die zum Regeln des Luftstroms dienenden Jalousien sowohl in mit Ventilatoren funktionierenden Kühltürmen, als auch in jenen mit natürlichem Zug verwendet. Diese zur Regelung der Wärmeleistung geeignete Lösung wird bei zwei verbreiteten Kühlturmtypen angewendet.

30 Als erster Typ sollen die traditionellen Kühltürme nach dem "Heller-Forgo System" erwähnt werden, die dadurch gekennzeichnet sind, daß dadurch, daß die Luftkühler entlang des unteren Durchmessers des Turms nebeneinander installiert sind, das Wasser in den Rohren in vertikaler Richtung strömt, während die Kühlluft, in horizontaler Richtung strömend, in den Turm in Richtung zu dem Schornstein gelangt. Die Jalousien sind vor den Kühlern montiert. Diese Lösung war unter anderem darum vorteilhaft, da die Jalousien, insbesondere in der geschlossenen Position, die dahinter angeordneten Luftkühler vor Beschädigungen oder Verunreinigungen vollkommen schützten.

35 Eine andere, gleichermaßen übliche Lösung ist die Anwendung der sogenannten prismaartigen Luftkühler. Diese können dadurch gekennzeichnet werden, daß die Luftkühler im Inneren des Turms horizontal angeordnet sind. Die Luftkühler können entweder radial oder parallel nebeneinander angeordnet installiert werden. Auch bei dieser Lösung sind die zur Regelung des Luftstroms dienenden Jalousien an der luftseitigen Eintrittsseite der Luftkühler angeordnet, was bedeutet, daß die Jalousien unter den Luftkühlern vorgesehen sind.

Beide erwähnten bekannten Lösungen sind zur Regelung des Massenstroms der durch die Luftkühler strömenden Luft und dadurch der Leistung der Luftkühler geeignet, desweiteren besteht die Möglichkeit die sich außer Betrieb befindenden Luftkühler an der Luftseite auszuschalten.

45 Den Betreibern der Trockenkühltürme ist das Problem wohlbekannt, das mit der Betriebsführung im kalten Winter und insbesondere mit dem Anlassen in Wetter mit Frostgefahr verbunden ist. Die Projektoren haben die verschiedensten Lösungen entwickelt, denen das Ziel gesetzt worden ist, die Luftkühler vor dem Auffüllen mit Wasser vorzuwärmen.

50 Die bekannt gewordene, zur Vorwärmung dienende Lösung, die bei beiden "Heller"-Türmen realisiert wurde, wurde folgendermaßen ausgestaltet: die wesentliche Charakteristik der Lösung besteht darin, daß zwischen den vertikalen (stehenden) Kühlern und den davorstehenden regelnden Jalousien die Warmluft aus kleiner dimensionierten Ventilatoren eingeblasen wird, wobei die Luft durch die Luftkühler strömt und diese langsam erwärmt. Die Anlage selbst enthält ebenfalls mit Wasser geheizte Luftkühler, aber diese haben bedeutend kleinere Abmessungen, die Rohre sind kürzer, sodaß weder das Anlassen noch das Auffüllen gefährlich sind. Es ist wohl ersichtlich, und auch die Erfahrungen haben es bestätigt, daß eine

derartige Vorwärmung eine bedeutende Heizleistung und einen großen Luftstrom beansprucht, da die aus den Luftkühlern austretende Luft über den Schornstein des Turms austritt und so verlorengeht.

Was den Wärmeverlust betrifft, soll erwähnt werden, daß der Kühlturm eine große Menge von Wärme an die Umgebung abgibt. In diesen Fällen treten besondere Probleme im Zusammenhang mit der Regelung nicht auf bzw. die Aufgabe kann einfach durch Einstellen der Jalousien gelöst werden. Probleme können aber in zwei Fällen auftreten:

- beim Anlassen des Kühlturms, wenn die Wärmemenge für die zu kühlende Technologie noch nicht in genügendem Maße zur Verfügung gestellt ist und das Wassersystem mit stark abgekühltem Wasser aufgefüllt ist. Selbstverständlich kann das Vereisen des Wassersystems leicht erfolgen.

- Nach dem Ausschalten je einer Luftkühlergruppe, bei wiederholter Inbetriebsetzung können mit Frostgefahr verbundene Probleme auftreten, insbesondere, wenn infolge der großen Dimensionen die luftabkühlende Fläche in parallel in Betrieb gehaltene Gruppen unterteilt ist, die z.B. im Laufe der Wartung ausgeschaltet werden. Eine derartige wiederholte Inbetriebsetzung stellt ein gleiches Anlaßproblem dar, wie die Problematik des Anlassens des gesamten Kühlturmes.

Die in den Trockenkühltürmen verwendeten verstellbaren bzw. bewegbaren Jalousien - die die Aenderung des Luftstromes und die Regelung der Leistung ermöglichen - verringern trotz der unvermeidbaren Spalte den Luftstrom innerhalb des Turms dermaßen, daß ein bedeutender Zug sich keinesfalls ausbilden kann. Die durch die Spalte gelangende warme Luft kann nämlich nicht den gesamten Querschnitt ausfüllen, wobei die nach oben tendierende Luftbewegung durch den am Oberteil des Turms eintretenden und in der entgegengesetzten Richtung strömenden kalten Luftstrom ausgeglichen wird.

In den Luftkühlern sind parallel geschaltete Wasserrohre in hoher Anzahl vorhanden. So z.B. strömt das Wasser bei dem als Beispiel erwähnten Kühlturm durch 30 000 Rohre mit einem Durchmesser von 17 mm, wobei die Länge der einzelnen Rohre 30 m beträgt. Wie wir bereits erwähnt hatten, kann in den einzelnen Rohren oder auf einem kleineren oder größeren Teil der Fläche des Luftkühlers eine unerwünschte Abkühlung (Einfrieren) des Wassers auftreten wodurch die Rohre, und als Erfolg die Luftkühler, beschädigt werden und ein Betriebsausfall zu befürchten ist.

Aus dem erwähnten Beispiel geht eindeutig hervor, daß eine Masse von 600 t kaltes Metall fähig ist, einen Teil der beim Auffüllen eintreffenden Wassermenge einzufrieren, mit den so entstandenen Eispfropfen die Rohre zuverschließen und ein Einfrieren der ganzen Anlage zu verursachen. Im Verlauf des Entleerens kann ein Einfrieren erfolgen, wenn das Wasser aus den einzelnen Rohren zu langsam entleert wird, so daß die mit Kaltluft gekühlte Metallmasse den Wasserrückstand einfriert.

Im Interesse eines frostfreien Auffüllens und Entleerens pflegt man die kalten Luftkühler vorzuwärmen, warmzuhalten, und eine Lösung zu wählen, durch die der über die Luftkühler streichende Luftstrom während des Auffüllens und des Entleerens abgestellt wird.

Die gemeinsame Charakteristik der bekannten zur Vorwärmung dienenden Vorrichtungen besteht darin, daß diese die warme Luft auf die Außenseite des Luftkühlers blasen, wobei die durch den Luftkühler geleitete warme Luft unmittelbar in den Schornstein des Kühlturms einströmt, d.h. daß die vorwärmende Luft größtenteils ohne etwaigen Nutzen verloren geht. Unter Berücksichtigung der als Beispiel erwähnten geometrischen Dimensionen und Leistungen ist diese verlorengehende Wärme äußerst bedeutend, auch der Kostaufwand ist hoch.

Unsere Zielsetzung besteht darin, einen Trockenkühlturm mit natürlichem Zug auszugestalten, der es ermöglicht, daß die bisher überwiegend verlorengegangene aufgeheizte Luft während des Auffüllens und des Entleerens der Luftkühler aufgefangen und zur kontinuierlichen Erwärmung der Luftkühler verwertet werden kann.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß falls die Luftkühler im Inneren des Kühlturms angeordnet werden, die den Zug regelnden Jalousien nicht vor den Kühlern, sondern hinter den Kühlern installiert werden können, und zwar so, daß die Jalousien über den Kühlern einen geschlossenen Raum bilden, so daß die strukturelle Anordnung der einer Tauchglocke ähnlich ist, wodurch die zugeführte vorwärmende heiße Luft aufgefangen und dauerhaft zum Vorwärmen der Luftkühler verwendet werden kann, wodurch gegebenenfalls die Anwendung einer äußeren Wärmequelle zum Vorwärmen der Luftkühler sich erübrigt.

Die Erfindung betrifft einen Trockenkühlturm mit natürlichem Zug zum verdampfungsfreien Kühlen des Warmwassers, bei dem die das Warmwasser hindurchfließen lassenden gerippten Kühler horizontal angeordnet sind; den Kühlern sind die Intensität der Kühlung bestimmende Jalousien mit einstellbarer Position sowie eine die Warmluft einblasende vorwärmende Heizeinheit zugeordnet.

Die erfindungsgemäße Weiterentwicklung zeigt sich insbesondere darin, daß die Jalousien in dem Kühlturm über den Luftkühlern gleichermaßen in der horizontalen Ebene montiert sind. Desweiteren verfügt der Kühlturm bevorzugt über eine weitere regelbare Jalousie, die über der erwähnten Jalousie auf dem Mantelteil des Kühlturms angeordnet ist, und/oder über eine Jalousie, die in der Ebene der Luftkühler

zwischen den Luftkühlern und der Wand des Schornsteins des Kühlturms angeordnet ist, und/oder über weitere Jalousien, die in einer unter der Ebene der Luftkühler liegenden horizontalen Ebene angeordnet sind.

Die vorwärmende Heizeinheit kann durch einen Teil der Luftkühler gebildet sein, der mit einem Ventilator ausgestattet ist, dessen Blasstutzen in den Raum vor den Luftkühlern unter den Jalousien mündet. Gegebenenfalls ist die Heizeinheit mit einem Wärmeaustauscher versehen, in dessen einem Zweig als wärmeübertragendes Medium eine frostbeständige Flüssigkeit enthalten ist. Die Heizeinheit kann an eine äußere Wärmequelle angeschlossen werden. Es besteht die Möglichkeit, die Heizeinheit mit einer mit Wärmefühlern gesteuerten Automatik zu versehen.

Die strukturelle Gestaltung des erfindungsgemäßen Trockenkühlturms mit natürlichem Zug stellt die folgenden Vorteile sicher:

- beim Anlassen des Kühlturms, wenn aus der zu kühlenden Technologie eine bedeutende Wärmemenge noch nicht ankommt, und desweiteren das Wassersystem mit stark abgekühltem Wasser aufgefüllt ist, die zum Vorwärmen der Luftkühler zugeführte Heißluft in dem geschlossenen Raum rings der Luftkühler aufgefangen werden kann und solange verwertet werden kann, bis die Luftkühler frostfrei werden. Auf diese Weise geht die zum Vorwärmen der bisher bekannten Luftkühler eingeblasene Warmluft größtenteils nicht verloren, wodurch eine bedeutende Einsparung an Energie erreicht werden kann.

- Wenn nun je eine Gruppe der Luftkühler nach erfolgtem Ausschalten wieder in Betrieb gesetzt wird, kann die Frostgefahr dadurch eliminiert werden, daß die in dem Raum rings der Kühleinheit gespeicherte Warmluft den entsprechenden Schutz gegen Frost für die wieder in Betrieb gesetzten Rohrabschnitte sicherstellt, ohne daß zusätzliche Heißluft eingeführt werden muß.

- Durch die erfindungsgemäße Anordnung erübrigt sich die Anwendung einer äußeren Wärmequelle für die einzelnen Heizeinheiten im Hinblick darauf, daß ein Teil, eine Gruppe der Luftkühler auch als Heizeinheit verwendet werden kann, falls er mit einem Ventilator ergänzt wird, der die Heißluft unter den Luftkühler einbläst.

Der erfindungsgemäße Trockenkühlturm mit natürlichem Zug wird anhand eines Ausführungsbeispiels, aufgrund der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 den erfindungsgemäßen Trockenkühlturm mit natürlichem Zug mit der erfindungsgemäßen Jalousiekonstruktion,

Figur 2 die Anordnung nach Figur 1, ergänzt mit einer zusätzlichen Jalousiekonstruktion, die in der Ebene der Luftkühler angeordnet ist,

Figur 3 den Kühlturm nach Figur 1 mit den unter den Luftkühlern angeordneten weiteren Jalousien,

Figur 4 die Anordnung nach Figur 1, bei der der Luftkühler mit einem Wärmeaustauscher ausgestattet ist, dessen einer Zweig frostbeständige Flüssigkeit enthält: dieser Teil des Luftkühlers dient als Heizeinheit.

Figur 1 stellt den Kühlturm 1 mit natürlichem Zug dar. In dem Unterteil des Kühlturms sind die an sich bekannten Luftkühler 2 eingebaut, denen die Aufgabe zugeteilt ist, mit Hilfe des Luftstroms - hier mit dem Pfeil 10 angezeigt - das Wasser abzukühlen. Die Luftkühler 2 stehen mit der das zu kühlende Wasser fördernden Leitung 3 und der das bereits abgekühlte Wasser fördernden Leitung 4 über die dazwischengeschalteten Ventile 6, 7, 8 und 9 in Verbindung. Die Leitungen 3 und 4 kommunizieren über die mit dem Ventil 5 versehene Umgehungsleitung (Bypaßleitung) miteinander .

Über dem Luftkühler 2 ist die Jalousie 13 angeordnet, während auf dem Mantel des Kühlturms 1 die Jalousie 11 ausgebildet ist.

Ein Teil der Luftkühler - bei unserem Ausführungsbeispiel der Mittelteil - ist als Heizeinheit 14 ausgestaltet, die mit dem Ventilator 15 versehen ist.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 weicht insofern von der Lösung nach Figur 1 ab, als hier die Jalousie 11 nicht auf dem Mantel des Kühlturms 1 angeordnet ist, sondern in der unteren Ebene des Luftkühler 2, im Inneren des Turms installiert ist.

Sollte der Kühlturm in einer äußerst kalten Umgebung aufgestellt werden, ist die Lösung nach Figur 3 zweckdienlich, bei der neben der über den Luftkühlern 2 vorhandenen Jalousie 13 und der auf dem Mantel des Kühlturms ausgestalteten Jalousie 11 unter den Luftkühlern 2 eine weitere Jalousie 17 vorgesehen ist. Auf diese Weise befinden sich die Luftkühler 2 in einem vollkommen verschließbaren Raum; als Erfolg kann die Heizeinheit binnen einer äußerst kurzen Zeitspanne aufgeheizt werden.

Im Interesse des frostfreien Auffüllens und Entleerens ist es zweckmäßig, die Heizeinheit 14 aus gerippten Rohren mit einem den üblichen übertreffenden Durchmesser auszugestalten, da durch die Vergrößerung des Durchmessers die Frostgefahr weitgehend verhindert werden kann.

Figur 4 stellt eine mögliche Ausführungsform dar, bei der im Interesse der erhöhten Zuverlässigkeit des Entleerens und Abstellens die Heizeinheit mit einer frostbeständigen Flüssigkeit, z.B. mit frostbeständigem

Gemisch oder Öl aufgefüllt wird. Hier ist an die Umgehungsleitung, die die das zu kühlende warme Wasser fördernde Leitung 3 und die das bereits abgekühlte Wasser fördernde Leitung miteinander verbindet, ein Wärmeaustauscher 1B angeschlossen, an dessen anderen Seite die bereits erwähnte frostbeständige Flüssigkeit enthalten ist. In den Kreis der frostbeständigen Flüssigkeit ist die Pumpe 19 eingebaut.

5 Wie bereits erwähnt, wird der Trockenkühlturm nach Figur 1 mit natürlichem Zug betrieben, und zwar so, daß die Luftkühler 2 das über die Leitung ankommende Wasser mit dem mit Pfeil 10 bezeichneten Luftstrom abkühlen. Das abgekühlte Wasser verläßt das System über die Leitung 4.

Wenn nun der Kühlturm in Betrieb gesetzt wird, sind die Ventile 6, 7, 8 und 9 geschlossen; in dem Luftkühler 2 ist kein Wasser enthalten. Das Wasser strömt durch die Umgehungsleitung bzw. das Ventil 5.
10 Beim Anlassen befindet sich die über den Luftkühlern 2 vorhandene Jalousie im geschlossenen Zustand, wodurch die Luftkühler 2 in einem nach unten offenen, oben geschlossenen "tauchglockenartigen" Raum angeordnet sind. Beim Anlassen des Kühlturms ist die Jalousie 11 auf dem Mantel des Kühlturms geöffnet und sollte sich im Kühlturm 1 ein Zug ausbilden, wird dieser durch die durch die Jalousien 13 einströmende Kaltluft 12 kompensiert.

15 Beim Anlassen werden die Ventile 6 und 7 geöffnet. Nun strömt das zu kühlende Wasser in die Heizeinheit 14. Darauffolgend wird der Ventilator 15 in Betrieb gesetzt, unter dessen Wirkung der mit Pfeilen 16 bezeichnete Luftstrom den Raum unter der Jalousie 13 ausfüllt und die Luftkühler 2 erwärmt.

Die durch die Luftkühler 2 strömende Luft strömt nun von unten her in die Heizeinheit 14 ein, wodurch die Zirkulation der Warmluft erzeugt wird.

20 Nachdem das Vorwärmen der Luftkühler 2 beendet worden ist, was z.B. durch Messen der Temperatur der Metallfläche festgestellt werden kann, öffnen wir die Ventile 8 und 9; gleichzeitig wird das Ventil 5 geschlossen. Nun gelangen alle Luftkühler 2 in Betrieb. Nach erfolgtem Auffüllen muß die Jalousie 13 geschlossen werden, wobei die Jalousie 13 in Abhängigkeit von der erforderlichen Kühlleistung geöffnet wird.

25 Selbstverständlich wird der Ventilator 15 nach Beendigung des Auffüllens abgestellt, wobei die Heizeinheit ähnlich wie die sonstigen Luftkühler 2 in Betrieb gehalten wird.

Sollte das Entleeren im kalten Wetter vorgenommen werden, ist die Jalousie 13 früher zu schließen. Als Erfolg läßt der mit dem Pfeil 10 bezeichnete Luftstrom beinahe vollkommen nach; gleichzeitig wird die Jalousie 11 geöffnet und der kalte Luftstrom 12 stellt den Zug ab. Nun wird der Ventilator angelassen, bei
30 gleichzeitiger Aufrechterhaltung des warmen Luftstroms 16 entleeren wir die Luftkühler 2. Zuletzt wird die Heizeinheit 14 entwässert und der Ventilator wird abgestellt.

Die Tätigkeit der Jalousien kann automatisiert werden. So z.B. können die Ventile 6, 7, 8 und 9 erst dann öffnen, wenn die Jalousie 13 geschlossen und die Jalousie 11 geöffnet ist. Wenn die Jalousie 11 schließt, ist die Auffüllen beendet, was z.B. durch Schließen des Ventils 5 angezeigt wird.

35 Bei der Regelung der Jalousien und des Ventilators muß man daran denken, daß das Vorwärmen erst bei Frostgefahr erforderlich ist. Es erscheint zweckmäßig, die Heizeinheit mit einer mit an sich bekanntem Wärmefühler gesteuerten Automatik zu versehen.

40 Ansprüche

1. Trockenkühlturm mit natürlichem Zug zum verdampfungsfreien Kühlen von Warmwasser, wobei die die Strömung des Warmwassers fördernden gerippten Kühler (5) horizontal angeordnet sind und den
45 Kühlern die Intensität der Kühlung regelnde einstellbare Jalousien und eine Warmluft einblasende, zum Vorwärmen dienende Heizeinheit (14) zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Jalousien (13) in dem Kühlturm (1) über den Luftkühlern (2) gleicherweise in der horizontalen Ebene angeordnet sind.

2. Trockenkühlturm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlturm (1) über eine weitere regelbare Jalousie (11) verfügt, die über den vorerwähnten Jalousien (13) auf dem Mantel des Kühlturms (1) angeordnet ist und/oder in der Ebene der Luftkühler (2) zwischen den Luftkühlern (2) und der Wand des
50 Kühlturms weitere Jalousien (11) angeordnet sind und/oder in der horizontalen Ebene unter der Ebene der Luftkühler (2) weitere Jalousien (17) angeordnet sind.

3. Trockenkühlturm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vorwärmende Heizeinheit (14) durch einen Teil der Luftkühler (2) gebildet ist, der mit einem Ventilator (15) ausgestattet ist und dessen Saugstutzen in den Raum vor den Luftkühlern (2), unter den Jalousien (11) einmündet.

55 4. Trockenkühlturm nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinheit (14) mit einem Wärmeaustauscher (18) in Verbindung steht und in dem Kreis zwischen der Heizeinheit (14) und dem Wärmeaustauscher (18) ein frostbeständiges Medium enthalten ist, während die andere Seite des Wärmeaustauschers an die Umgehungsleitung angeschlossen ist.

5. Trockenkühlturm nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinheit (14) an einer äußeren Wärmequelle angeschlossen ist.

6. Trockenkühlturm nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinheit (14) über eine, mit Wärmefühler gesteuerte Automatik verfügt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

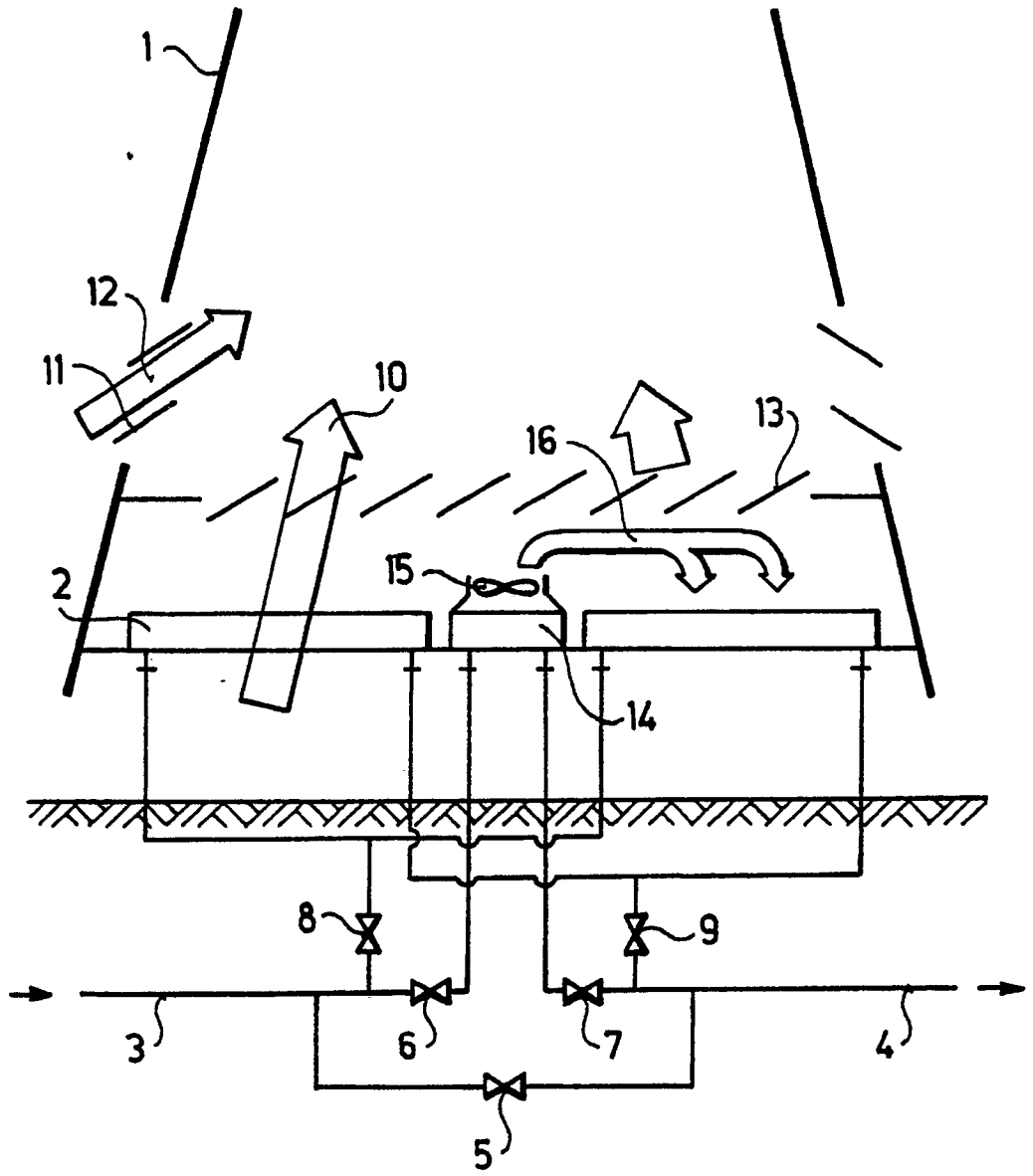


Fig.1

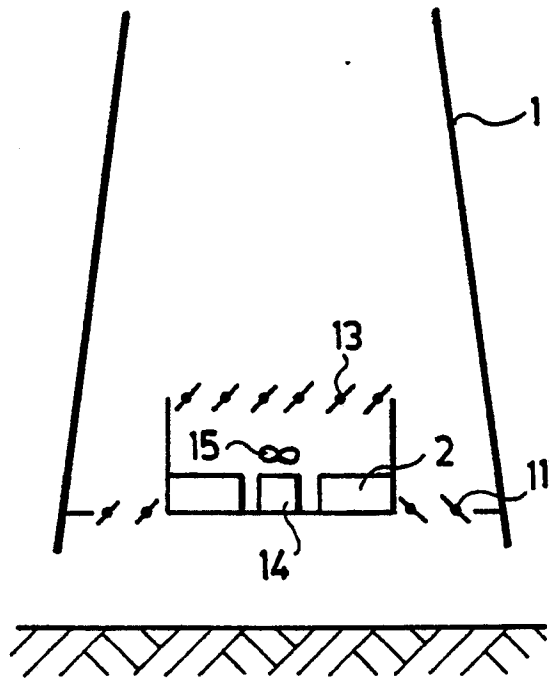


Fig. 2

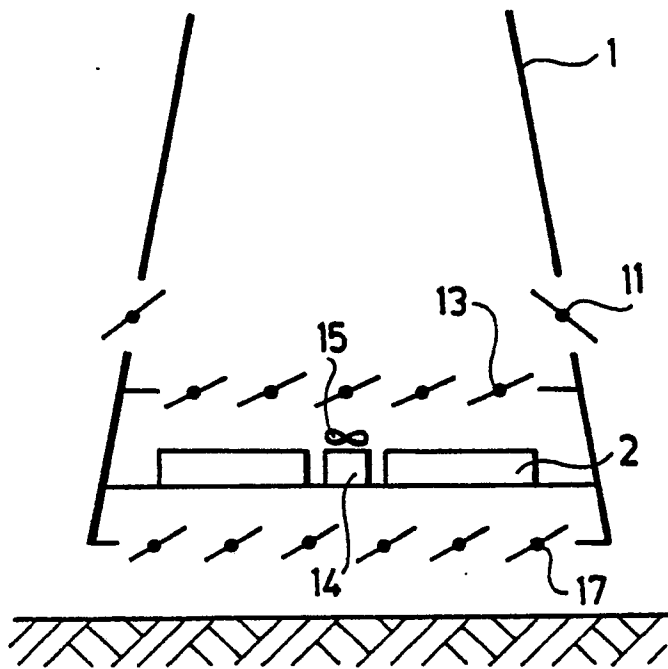


Fig. 3

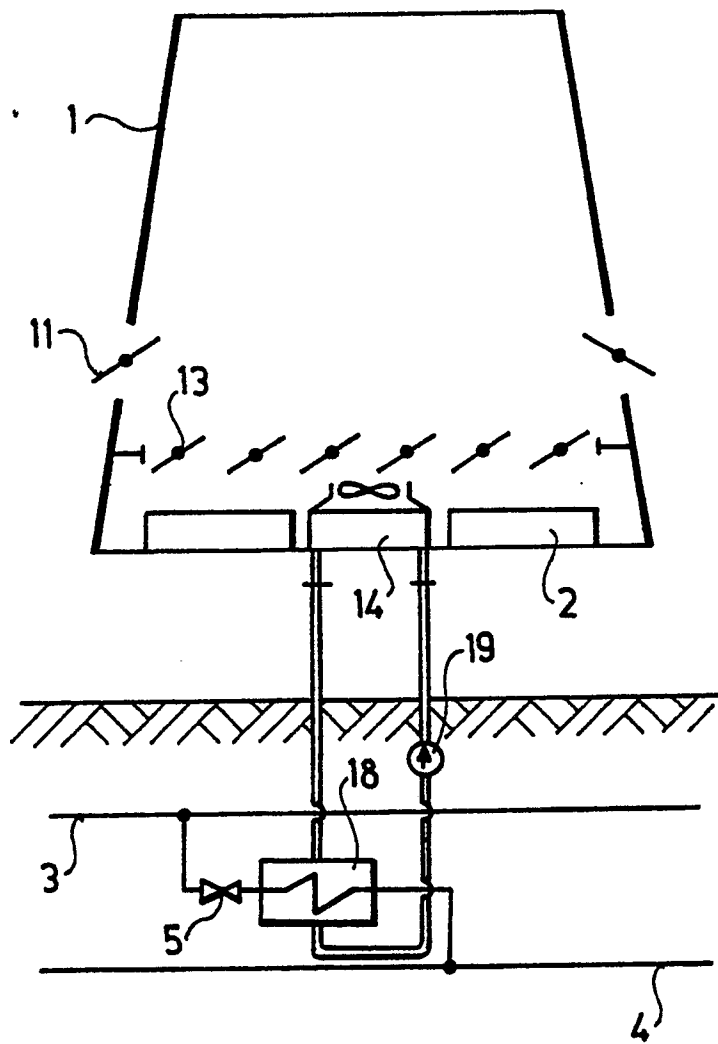


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 220 607 (TRANSELEKTRO) * Das ganze Dokument *	1	F 28 F 27/00
A	---	5,6	F 28 B 1/06
Y	FR-A-1 235 872 (GEA) * Das ganze Dokument *	1	
Y	FR-A-1 489 921 (HERMANN) * Das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-2 360 059 (CHAUSSON) * Das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-2 197 152 (BALCKE) * Das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-2 315 673 (DELAS) * Das ganze Dokument *	1	
A	EP-A-0 006 412 (HAMON) * Das ganze Dokument *	1,4,5,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 28 B F 28 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-09-1989	Prüfer SMETS E. D. C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			