

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84107748.0

51 Int. Cl.⁴: **C 21 B 7/16**

22 Anmeldetag: 04.07.84

30 Priorität: 04.01.84 DE 3400155

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.85 Patentblatt 85/30

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

71 Anmelder: **Dr. Küttner GmbH & Co. KG**
Bismarckstrasse 67
D-4300 Essen 1(DE)

72 Erfinder: **Rachner, Hans-Günther, Dr. Ing.**
Berchmer Weg 8
D-4300 Essen 18(DE)

72 Erfinder: **Schulze-Elberg, Joachim, Dipl. Ing.**
Schwecharter Strasse 38
D-4390 Gladbeck(DE)

74 Vertreter: **Kaewert, Klaus**
Gänsestrasse 4
D-4000 Düsseldorf(DE)

54 Flüssigkeitsgekühlte Winddüse für Schachttöfen.

57 Nach der Erfindung werden die Wärmeverluste an Winddüsen durch verhältnismäßig geringe Winddüsenabmessungen verringert. Diese geringen Winddüsenabmessungen sind möglich durch Schweißkonstruktion und die Verwendung von Einzelteilen besonders kleiner Abmessungen.

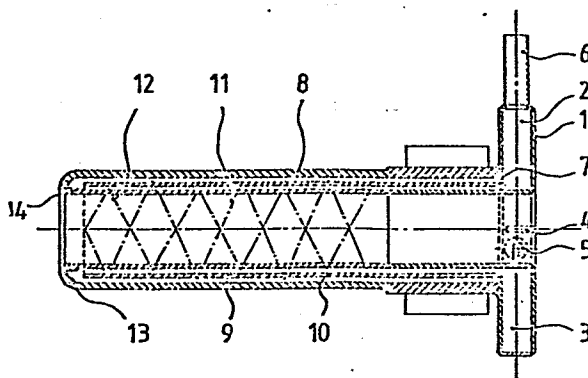


Fig.1

Flüssigkeitsgekühlte Winddüse für Schachtöfen

Die Erfindung betrifft flüssigkeitsgekühlte, insbesondere wassergekühlte Winddüsen für koksgesteuerte Schachtöfen, wobei zwischen Innenmantel und Außenmantel der Winddüse ein System spiralförmig verlaufender Kanäle angeordnet ist, von denen ein Kanal das Kühlmittel zum Düsenkopf 5 hinführt und ein anderer Kanal das Kühlmittel vom Düsenkopf zurückführt und ein zwischen Innen- und Außenmantel angeordneter Zwischenmantel die beiden Kanäle voneinander trennt.

10 Zu den Schachtöfen zählen z. B. Hochöfen und Kupolöfen und andere koksgesteuerte Öfen zur Erschmelzung oder Reduzierung von Rohstoffen.

Schachtöfen bestehen aus einem zumeist zylindrischen Ofenkörper. Im Ofen durchlaufen die Einsatzmischungen eine Reduktionszone, Schmelzzone und Verbrennungs- oder Windzone, bevor der Abstich erfolgt. Diese Zonen 15 und auch der Ausstoß des Ofens werden wesentlich durch die Windmenge (Gebläseluft) bestimmt. Der Wind wird durch gleichmäßig am Ofenumfang verteilt angeordnete Winddüsen (Blasformen) in den Ofen geblasen. Die Zuführung und Verteilung des Windes auf die Winddüsen erfolgt durch einen den Ofen ringförmig umgebenden Windkasten. Aus Gründen der guten 20 Luftverteilung ist es wünschenswert, möglichst viele Düsen auf dem Ofenumfang anzuordnen.

Zur Durchdringung des Ofenbesatzes ist es ferner von großem Vorteil wenn die Winddüsen in das Ofeninnere hineinragen. Die damit verbundene 25 Wärmebelastung bedingt eine Kühlung der Winddüsen. Die Kühlung erfolgt mit Wasser und stellt eine nicht unbeträchtliche Verlustquelle für Wärme dar. Aus diesem Grunde wird in der Praxis die Anzahl der Winddüsen begrenzt und ein möglichst wirtschaftliches Verhältnis zwischen Windverteilung und Wärmeverlust angestrebt.

30 Es gibt eine große Zahl von Ausführungsformen für wassergekühlte Winddüsen, die sich insbesondere in der Art der Wasserführung unterscheiden.

Eine besonders vorteilhafte Ausführung sieht in Spiralen angeordnete Kanäle zur Wasserführung vor. Die Wasserzufuhr geschieht über Kanäle, die am Außenmantel der Düse angeordnet sind, und die Wasserabfuhr über Kanäle, die am Innenmantel angeordnet sind.

- 5 Die Umlenkung des Kühlwassers geschieht im Düsenkopf ohne abrupte Richtungsänderung. Die bekannte Düse wird als ein Gußstück ausgeführt, bei dem in den Hohlraum zwischen dem Innen- und Außenmantel ein gegossenes Werkstück eingefügt wird, das zum Innen- und Außenmantel hin die
10 spiralförmigen Kanäle zur Wasserführung bildet.

- Die für die Wasserführung günstige Ausführung dieser Art hat aber den Nachteil, daß der den Wärmeverlust der Winddüse bestimmende äußere Mantel relativ große Abmessungen hat, weil 3 starkwandige Gußkörperflächen in-
15 einander geschachtelt sind. Nur die gegossene Ausführung hat bisher den extremen Temperaturunterschieden an verschiedenen Stellen der Oberfläche ausreichend standgehalten.

- Immerhin ist zu bedenken, daß in einem Schachtofen, der zur Herstellung
20 von flüssigem Roheisen verwandt wird, in Strähnen flüssiges Eisen auf bestimmte Teile der Oberfläche gelangt und diese dann weitaus mehr wärmemäßig belastet wird als die von flüssigem Eisen nicht direkt betroffene Oberfläche.

- 25 Der wichtige Einfluß der Größe der äußeren Fläche des Düsenmantels auf den Wärmeverlust kann aus Untersuchungen abgeleitet werden, die an einem Schachtofen durchgeführt worden sind. Ein Schachtofen mit einem lichten Durchmesser von 1 500 mm und einer Schmelzleistung von 15 t/h wurde zunächst mit 6 Winddüsen ausgestattet, die einen Außendurchmesser von
30 220 mm hatten. Der Wärmeverlust durch die Wasserkühlung der Düse betrug 10 % der eingebrachten Gesamtwärmemenge.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Winddüse mit kleineren Abmessungen zu schaffen, um die Wärmeverluste zu verringern.

Nach der Erfindung wird das durch eine Schweißkonstruktion erreicht. Die erfindungsgemäße Schweißkonstruktion erlaubt die Verwendung dünnwandiger Teile, die präzise gefertigt werden können und sich zu einem insgesamt kleineren Ganzen zusammenfügen lassen.

- 5 Im einzelnen sind Innen- und Außenmantel entweder unmittelbar oder mittelbar über ein Kopfstück miteinander verschweißt. Bei unmittelbarer Verschweißung liegt die Schweißnaht zwischen Innen- und Außenmantel im Bereich des Düsenkopfes. Bei mittelbarer Verschweißung ist zwischen
10 Innen- und Außenmantel ein Zwischenstück angeordnet, das zugleich den Düsenkopf bildet.

Nach der Erfindung ist jede Ausführungsform entweder zwischen Innen-, Außen- und Zwischenmantel mit Drähten als seitliche Begrenzung der Ka-
15 näle versehen oder ist der Zwischenmantel als Drehteil gefertigt und sind die Kanäle in das Drehteil eingearbeitet, oder Innen- und Außenmantel sind als Drehteile gefertigt, wobei die Ausnehmungen für die Kanäle in Innen- und Außenmantel eingearbeitet worden sind.

- 20 Drähte als seitliche Begrenzung der Kanäle sind von besonderem Vorteil. Sie lassen sich mit geringem Aufwand in jede gewünschte Spiralform bringen und zwischen Innen- und Außenmantel auf einem bzw. in einem glatten, vorzugsweise gezogenen Zwischenmantel der Winddüse montieren. Die Drähte und der dadurch mögliche glatte Zwischenmantel weisen sehr viel geringere
25 Abmessungen auf als das gegossene Zwischenstück der bekannten Winddüse. Das ergibt bei gleichen äußeren Abmessungen der Winddüse größere Kanalquerschnitte im Innern. Bei Beibehaltung gleicher Kanalquerschnitte kann auch das zur Verringerung der äußeren Abmessungen genutzt werden. Besonders günstige Verhältnisse stellen sich mit Verwendung von Drähten runden
30 oder dreieckförmigen Querschnittes ein. Bei dreieckförmigem Querschnitt weisen die spitzen Querschnittsenden jeweils zum Außenmantel bzw. Innenmantel.

Unter Verwendung runder Drähte konnte an dem oben beschriebenen Schacht-
ofen eine Verringerung des Außendurchmessers der Winddüse auf 190 mm
erreicht werden. Das brachte eine Verringerung des Wärmeverlustes von
10 auf 7 %.

5

In weiterer Ausbildung der Erfindung sind für die verschiedenen, in der
Praxis vorkommenden Winddüsen bestimmte Abmessungen vorgesehen. Im ein-
zelnen ist bei einem Winddüseninnendurchmesser von

10

a) 80 bis 120 mm

die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 60 mm

b) 120 bis 180 mm

die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 70 mm

c) 180 bis 250 mm

15

die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 80 mm

d) größer 250 mm

die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 90 mm

Die angegebenen Durchmesser beziehen sich auf zylindrische Winddüsen-
20 formen. Bei konischen Winddüsenformen entspricht das dem mittleren Durch-
messer des in den Ofen ragenden Winddüseninnenmantels bzw. Winddüsen-
außenmantels. In jedem Fall bewirkt die Einhaltung der erfindungsgemäßen
Abmessungen eine beträchtliche Verringerung der Wärmeverluste.

25 Im übrigen bieten solchermaßen konstruierte Winddüsen nicht nur wärme-
technische Vorteile für den Ofenbetrieb, sondern bieten darüber hinaus-
gehend weitere verfahrenstechnische Vorteile.

Die erfindungsgemäßen Winddüsen ermöglichen bei entsprechender Wasser-
30 führung einen hohen Temperaturanstieg im Kühlmedium, so daß die im Kühl-
medium anfallende Wärme teilweise nutzbar ist. Das verbessert die Wirt-
schaftlichkeit des Ofenbetriebes erheblich.

Die für einen einwandfreien Wärmeübergang notwendige Wassergeschwindigkeit und die abzuführende Wärmemenge bestimmen die Abmessungen der Kanäle. Da kaum konstruktive Zwänge bestehen, können die Kanäle dem jeweiligen Wärmeangebot angepaßt werden. Die Wassermenge kann so gesteuert
5 werden, daß gewünschte Temperaturanstiege sich einstellen. Insbesondere ist vorgesehen, den Temperaturanstieg nicht geringer als 20 °C werden zulassen, damit nachgeschaltete Wärmetauscher optimal ausgenutzt werden können und damit auch eine Wärmenutzung zur Gebäudeheizung oder für andere wärmetechnische Aufgaben möglich ist. Der Kühlkreislauf bildet
10 dann zugleich einen Heizkreis.

Die Winddüse mit engen, spiralförmig angeordneten Kanälen kann auch im Zusammenhang mit einem geschlossenen Wasserkreislauf und einem konvektiven Wärmetauscher so gestaltet werden, daß Temperaturen des Kühlmediums
15 von z. B. 80 - 120 °C gefahren werden können, so daß direkt der Vorlauf von Zentralheizungen über einen Wärmetauscher Wasser zu Wasser bedient werden kann. Es ist daher auch vorgesehen, den Wasserkreislauf mit erhöhtem Druck zu betreiben oder anstelle von Wasser andere Kühlmedien mit Verdampfungstemperaturen über 100 °C einzusetzen, während bei den wasser-
20 gekühlten Winddüsen der bisher üblichen Bauart so große Wassermengen eingesetzt werden, daß nur sehr geringe Temperaturanstiege im Kühlmedium erreicht werden.

Ein weiterer gravierender Vorteil der optimal einstellbaren Kühlung der
25 erfindungsgemäßen Winddüse ist die damit gegebene Möglichkeit, die Winddüse in Schweißkonstruktion herzustellen. Mit der Schweißkonstruktion vereinfacht und verbilligt sich die Herstellung. Insbesondere können vorgeformte Rohrmaterialien, z. B. gezogene Rohre verwendet werden.

30 Ferner kann die Düse im Bereich des Düsenkopfes als Drehteil so gestaltet werden, daß die Wasserführung in diesem kritischen Teil optimiert wird.

Durch Querschnittsänderung kann z. B. eine vollständige Durchströmung des Düsenkopfes sichergestellt werden.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Winddüse;
- Fig. 2 eine Einzelheit der Winddüse nach Fig. 1;
- 10 Fig. 3 einen Ausschnitt einer weiteren erfindungsgemäßen Winddüse;
- Fig. 4-6 in schematischer Gegenüberstellung verschiedene erfindungsgemäße Winddüsen;
- 15 Fig. 7 in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße Winddüse verbunden mit einer Gebäudeheizung.

Die Winddüse nach Fig. 1 ist in der äußeren Konfiguration der bekannten, in das Ofeninnere eines Schachtofens hineinragenden Winddüse ähnlich.

- 20 Die Wasserzufuhr erfolgt über einen aus Stahl hergestellten hohlen flanschähnlichen Körper 1, der in zwei Sektionen 2 und 3 geteilt ist. Die Berührungsfläche beider Sektionen 2 und 3 ist mit 4 bezeichnet. Dort sind die Sektionen 2 und 3 aneinander befestigt. Die untere Sektion 3 hat Anschluß an das im Inneren der Winddüse liegende, spiralförmig angeordnete Kanalsystem für die Wasserkühlung. Die Wasserabfuhr der Sektion 3
- 25 erfolgt durch einen Anschlußstutzen 5. Der Stutzen 5 liegt in der Ansicht nach Fig. 1 hinter dem Körper 1 und verläuft parallel zur Berührungsfläche 4.
- 30 Die Sektion 2 dient der Wasserzuführung in das am Außenmantel liegende Kanalsystem. Die Ausströmöffnung ist mit 7 bezeichnet und erstreckt sich im Bogen an der Sektion 2. Das Wasser tritt durch einen Stutzen 6 in die Sektion 2 ein.

Im Ausführungsbeispiel sind die Sektionen 2 und 3 miteinander verschweißt. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den flanschartig ausgebildeten Körper zwischen zwei untereinander verspannten Flanschen zu verklemmen und über weiche Dichtungen winddicht abzuschließen. Wasserzufuhr und
5 Düsenwechsel sind durch diese Bauform erleichtert. Es tritt auch eine Kühlung des Düsenanschlusses durch den wasserdurchströmten Flansch ein.

Die Düse selbst besteht aus einem aus Kupfer hergestellten Außenmantel 8 und einem aus Kupfer hergestellten Innenmantel 9. In dem zylindrischen
10 Hohlraum zwischen Innenmantel 9 und Außenmantel 8 ist ein glatter Zwischenmantel 10 aus nichtrostendem Stahl angerodnet. Die Mäntel 8, 9 und 10 sind in der Winddüse verschweißt. Zwischen dem Außenmantel 8 und dem Zwischenmantel 10 einerseits und zwischen dem Zwischenmantel 10 und dem Innenmantel 9 andererseits liegen spiralförmig verlaufende Kanäle, deren seitliche Be-
15 grenzung durch spiralförmig gewickelte Drähte 11 und 12 gebildet wird. Der Draht 11 ist in Fig. 2 vergrößert dargestellt, hat runden Querschnitt und befindet sich zwischen dem Außenmantel 8 und dem Zwischenmantel 10. Der Draht 12 ist zwischen Zwischenmantel 10 und Innenmantel 9 angeordnet und hat gleichen Querschnitt und etwa gleiche Steigung hinsichtlich der Spi-
20 ralform.

Nach Fig. 1 sind der Außenmantel 8 und der Innenmantel 9 an dem Düsenkopf verschweißt. Dazu besitzen der Außenmantel an dem zu verschweißenden Ende eine Einwärtswölbung 13 und der Innenmantel 9 am korrespondierenden
25 Ende eine Verdickung 14. Das hat sowohl schweißtechnische als auch verfahrenstechnische Vorteile, die insbesondere in der oben erläuterten Verbesserung der Wasserführung im Düsenkopf liegen.

Nach Fig. 3 erfolgt die Wasserumlenkung in einem weiteren Ausführungs-
30 beispiel mit Innenmantel 15 und Außenmantel 16 durch ein Kopfteil 17, das als Drehteil ausgebildet ist und das im Bereich geringerer Wärmebelastung an den Außenmantel 16 und den Innenmantel 15 angeschweißt wird.

Oberdies unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 durch eine geringere Neigung der dort mit 18 und 19 bezeichneten Drahtspiralen. Die Steigung der Drahtspiralen liegt zwischen 10 und 30°. Die Drahtdicke beträgt im Ausführungsbeispiel 6 mm und liegt vorzugsweise zwischen 4
5 und 8 mm.

Der Innendurchmesser des Innenmantels 15 beträgt 130 mm. Die Differenz zum Durchmesser des Außenmantels ist kleiner als 70 mm. Bei einem Wasserdurchsatz von 5 - 7 m³/h (in den Ausführungsbeispielen 6 m³/h) und einer
10 Wassergeschwindigkeit bis zu 5,5 m/s (in den Ausführungsbeispielen 4,3 m/s) sind die Parameter für die konstruktive Gestaltung der Winddüse festgelegt.

Fig. 4 zeigt einen Querschnittsteil der Winddüse nach Fig. 3 in Gegenüber-
15 stellung mit entsprechenden Querschnittsteilen weiterer in Fig. 5 und 6 dargestellter Winddüsen. Im Unterschied zu der Winddüse nach Fig. 3 und 4 besitzt die Winddüse nach Fig. 5 anstelle des Zwischenmantels und der Drahtspiralen 18 und 19 einen Zwischenmantel 25. Der Zwischenmantel 25 ist als Drehteil gefertigt. An der Innenseite und an der Außenseite des
20 Drehteils 25 verlaufen Stege 26 und 27. Zwischen den Stegen 26 und 27 entstehen an der Innen- und Außenseite des Zwischenmantels 25 spiralförmig verlaufende Nuten, die mit dem Außenmantel 16 bzw. Innenmantel 15 ein querschnittsgleiches Kanalsystem wie bei den Winddüsen nach Fig. 3 bilden.

25 Nach Fig. 4 besitzen die Stege rechteckförmigen Querschnitt. Vorteilhaft ist eine besonders schmale Ausbildung der Stege bzw. ein dreieckförmiger Querschnitt der Stege mit zu dem Innenmantel 15 bzw. zu dem Außenmantel 16 weisenden Spitzen. Das stellt eine möglichst gleichmäßige
30 Kühlung von Innen- und Außenmantel sicher.

Wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 wird gezogenes Rohrmaterial für Innen- und Außenmantel verwendet.

Im Unterschied dazu ist nach Fig. 6 der Zwischenmantel 28 aus gezogenem Material gefertigt bzw. nach Ablängen im wesentlichen unverändert in der Winddüse montiert worden, während Innen- und Außenmantel 31 und 32 als Drehteile gefertigt sind und sich anstelle der Stege 26 und 27 gleiche
5 Stege 29 und 30 an Innen- und Außenmantel 31 und 32 befinden.

Die Winddüsen nach Fig. 1 bis 6 sind in den Ausführungsbeispielen jeweils mit einem Kühlkreislauf 35 versehen, in dem Temperaturen über 50 °C bestehen, und die Rückkühlung über einen Wärmetauscher bzw. Konvektions-
10 kühler erfolgt. Allgemein gilt dabei, daß in einem Temperaturbereich unter 100 °C der Druck maximal 4 bar beträgt. Bei Temperaturen von 100 °C und mehr beträgt der Druck maximal 10 bar. Der Kühlkreislauf ist geschlossen und wird mit aufbereitetem (entkalktem) Wasser betrieben.

15 Die über den Konvektionskühler 37 dem Kühlkreislauf 35 entzogene Wärme wird vorzugsweise für die Heizung der zum Schachtofen gehörenden Werkshallen oder umgebender anderer Hallen verwendet. Im Ausführungsbeispiel wird der Kühlkreislauf 35 mit 4 bar und 100 °C Ausgangstemperatur an der mit 38 bezeichneten Winddüse betrieben. Ober den Wärmetauscher 36 wird dem
20 Kühlkreislauf 35 für beliebige andere Zwecke Wärme entzogen. Der zugehörige Heizkreis ist mit 39 bezeichnet. Das Wasser des Heizkreises 39 erfährt im Ausführungsbeispiel im Wärmetauscher eine Erwärmung von 60 auf 80 °C.

25

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte, insbesondere wassergekühlte Winddüse für
koksgesteuerte Schachtöfen, wobei zwischen Innenmantel und Außen-
mantel der Winddüse ein System spiralförmig verlaufender Kanäle
angeordnet ist, von denen ein Kanal das Kühlmittel zum Düsenkopf
5 hinführt und ein Kanal das Kühlmittel vom Düsenkopf zurückführt
und ein zwischen Innen- und Außenmantel angeordneter Zwischenmantel
die beiden Kanäle voneinander trennt, dadurch gekennzeichnet, daß
Innenmantel (15, 31) und Außenmantel (16, 32) unmittelbar mitein-
ander oder mittelbar über ein Kopfstück (17) miteinander verschweißt
10 sind, wobei
- zwischen Innen-, Außen- und Zwischenmantel (15, 16, 31, 32) Drähte
 (18, 19) als seitliche Begrenzung der Kanäle angeordnet sind oder
 - der Zwischenmantel (25) als Drehteil gefertigt ist und Ausnehmungen
15 für die Kanäle in dem Drehteil eingearbeitet sind oder
 - Außen- und Innenmantel (31, 32) als Drehteile gefertigt sind und
 Ausnehmungen für die Kanäle in die Drehteile eingearbeitet sind.
2. Winddüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem
20 Winddüseninnendurchmesser von
- 80 bis 120 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 60 mm
 - 120 bis 180 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 70 mm
 - 180 bis 250 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 80 mm
 - 25 - größer 250 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 90 mm
 ist.
3. Winddüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
30 Drähte runden oder dreieckigen Querschnitt aufweisen.
4. Winddüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
Drahtdicke zwischen 4 und 8 mm beträgt.

Patentansprüche

ABGEANDERTE
ANSPRÜCHE

1. Flüssigkeitsgekühlte, insbesondere wassergekühlte Winddüse für koksgesteuerte Schachttöfen, wobei zwischen Innenmantel und Außenmantel der Winddüse ein System spiralförmig verlaufender Kanäle angeordnet ist, von denen ein Kanal das Kühlmittel zum Düsenkopf
5 hinführt und ein Kanal das Kühlmittel vom Düsenkopf zurückführt und ein zwischen Innen- und Außenmantel angeordneter Zwischenmantel die beiden Kanäle voneinander trennt und wobei der Innenmantel und Außenmantel unmittelbar miteinander oder mittelbar über ein Kopfstück miteinander verbunden sind,
10 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Innen-, Außen- und Zwischenmantel (15,16,31,32) Drähte (18,19) als seitliche Begrenzung der Kanäle angeordnet sind.
- 15 2. Winddüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Winddüseninnendurchmesser von
 - 80 bis 120 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 60 mm
 - 120 bis 180 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner
20 70 mm
 - 180 bis 250 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 80 mm
 - größer 250 mm die Differenz zum Außendurchmesser kleiner 90 mm
25 ist.
3. Winddüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte runden oder dreieckigen Querschnitt aufweisen.
- 30 4. Winddüse nach Anspruch 1. oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtdicke zwischen 4 und 8mm beträgt.

14.10.88

0148983

- 2 -

5. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Austrittstemperatur des Kühlmittels von mindestens 20°C über dem Eintritt.
- 5 6. Winddüse nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Rückkühlung des Kühlmittels in einem Wärmetauscher und einem Kühlkreislauf mit Temperaturen über 50°C.
- 10 7. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch einen Wasserkühlkreislauf, bei dem im Temperaturbereich unter 100°C der Druck maximal 4 bar beträgt und bei Temperaturen über 100°C maximal 10 bar beträgt.
- 15 8. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch ein Kühlmittel mit Verdampfungstemperatur über 100°C.

5. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch die Verwendung von gezogenen Rohren als Innenmantel (9, 15) und/oder Außenmantel (8, 16) und/oder Zwischenmantel (10).
- 5 6. Winddüse nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch ein Drehteil (17) am Düsenkopf.
7. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Querschnittsverringering der Kanäle im Düsenkopf.
- 10 8. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch Außenmantel (8, 16) und Innenmantel (9, 15) aus Kupfer und Zwischenmantel (10) aus Stahl.
- 15 9. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch einen flanschförmigen Körper (1), der aus mindestens zwei Teilen (2 und 3) besteht, von denen der eine Teil (3) für die Kühlmittelzuführung und der andere Teil (2) für die Kühlmittelabführung ausgelegt ist.
- 20 10. Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Austrittstemperatur des Kühlmittels von mindestens 20 °C über dem Eintritt.
- 25 11. Winddüse nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine Rückkühlung des Kühlmittels in einem Wärmetauscher und einem Kühlkreislauf mit Temperaturen über 50 °C.
- 30 12. Winddüse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkreislauf zur Nutzung der dem Kühlmedium abgeführten Wärmemenge zugleich als Heizkreislauf ausgebildet ist.

3

- 13.** Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen Wasserkühlkreislauf, bei dem im Temperaturbereich unter 100 °C der Druck maximal 4 bar beträgt und bei Temperaturen über 100 °C der Druck maximal 10 bar beträgt.

5

- 14.** Winddüse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch ein Kühlmittel mit Verdampfungstemperatur über 100 °C.

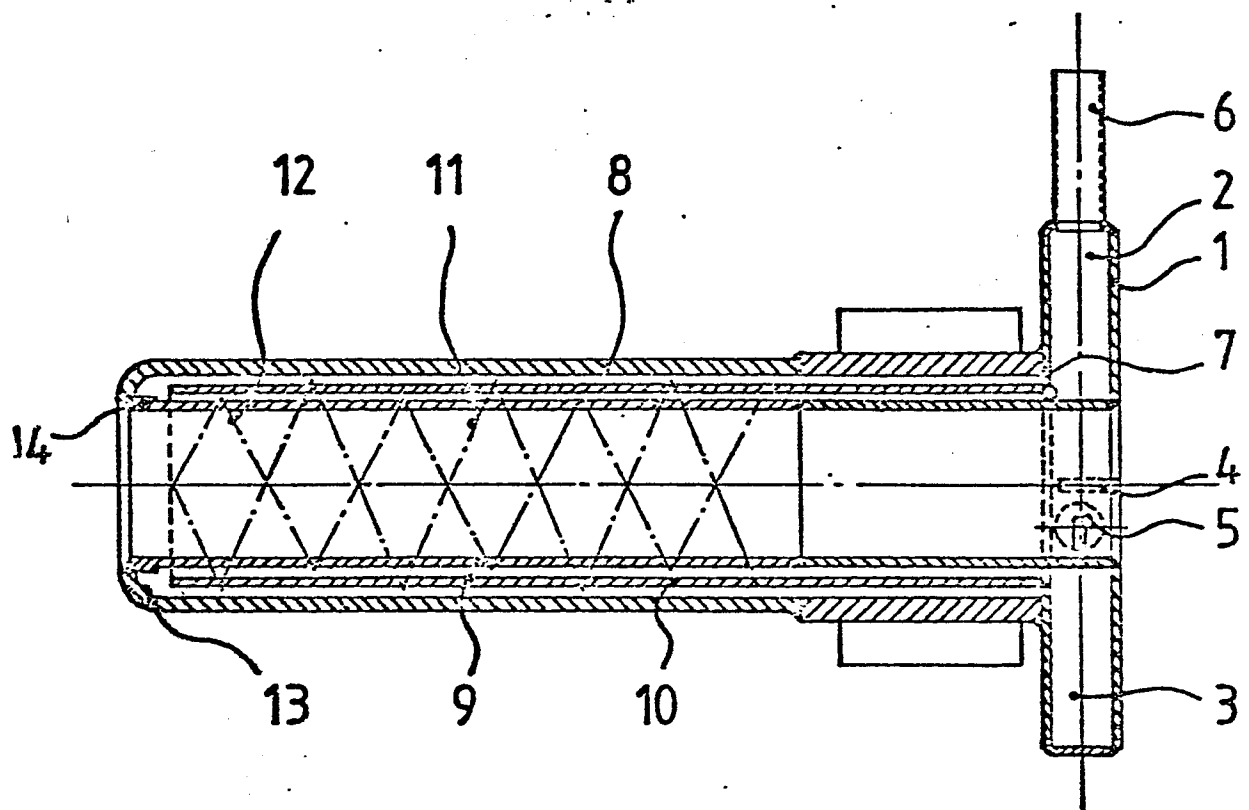


Fig. 1

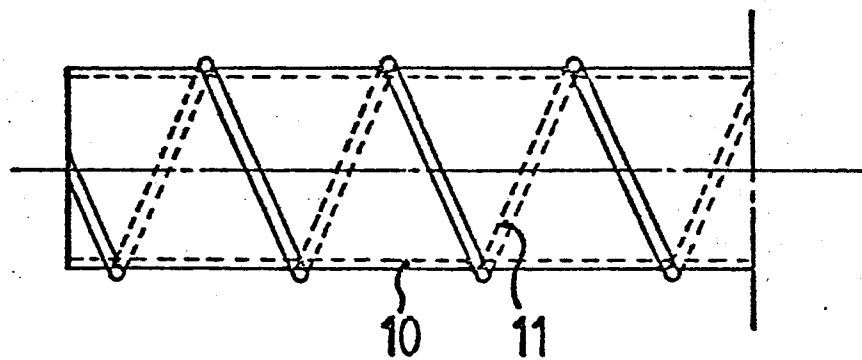


Fig. 2

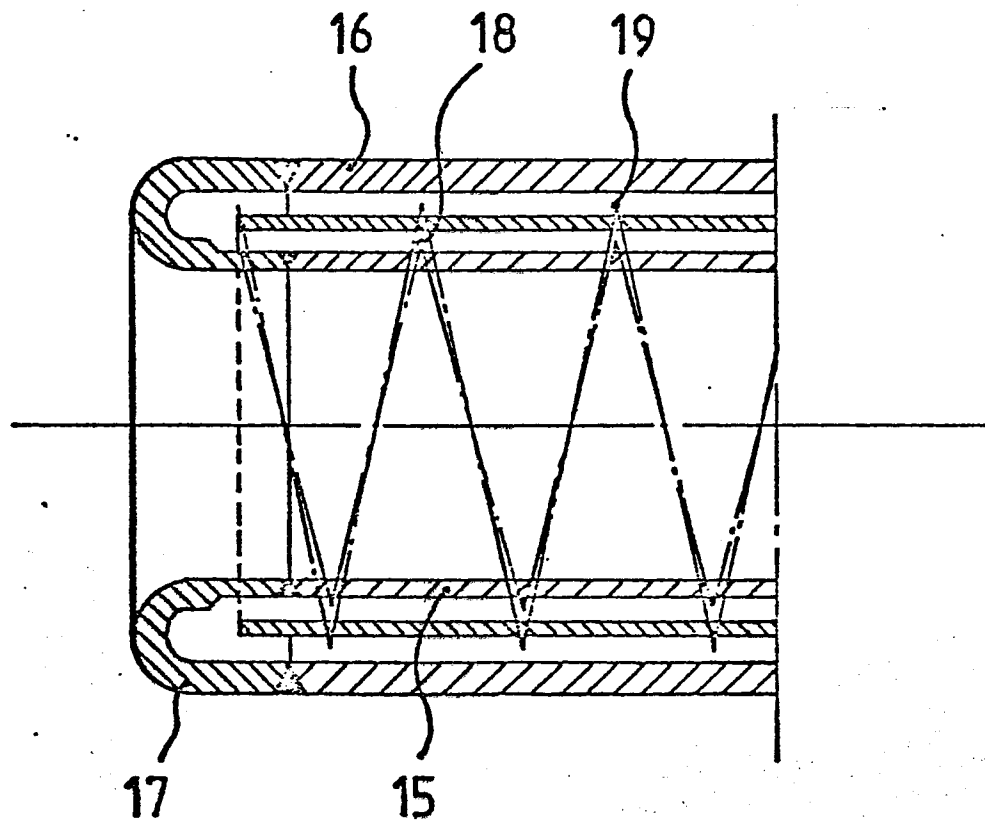
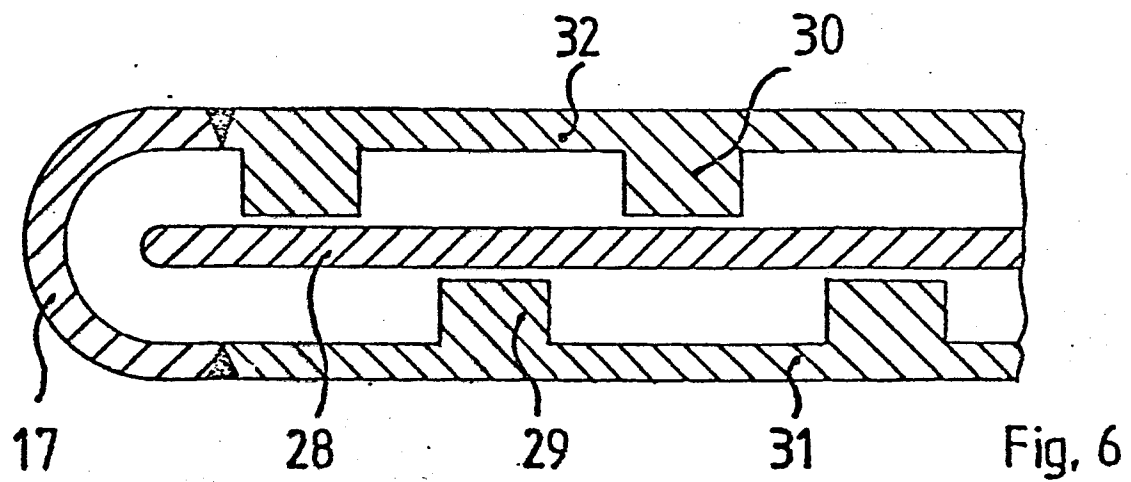
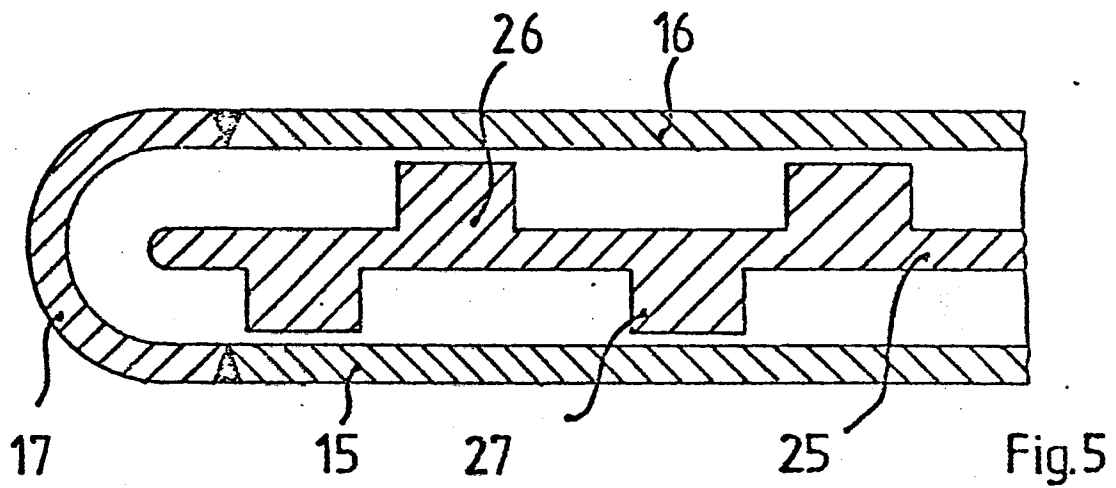
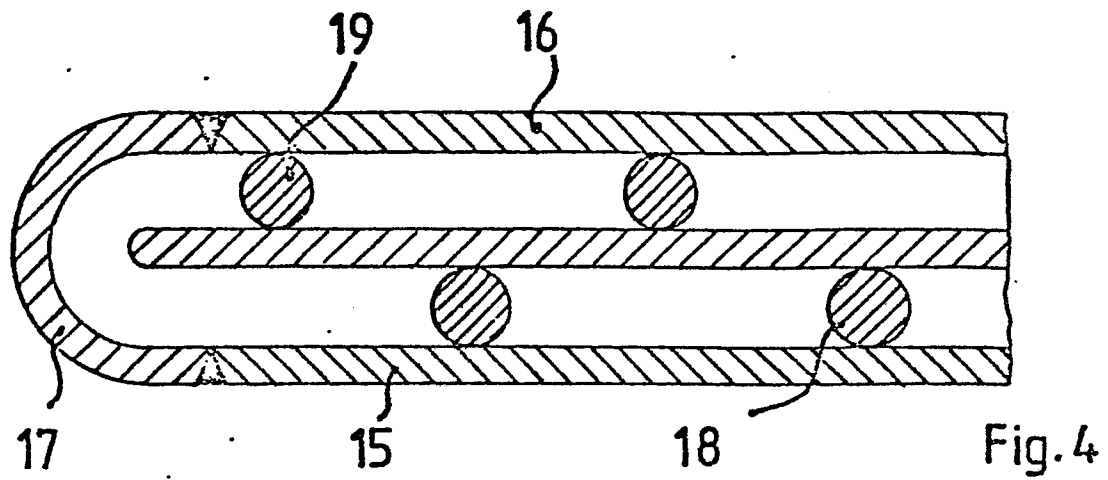


Fig.3



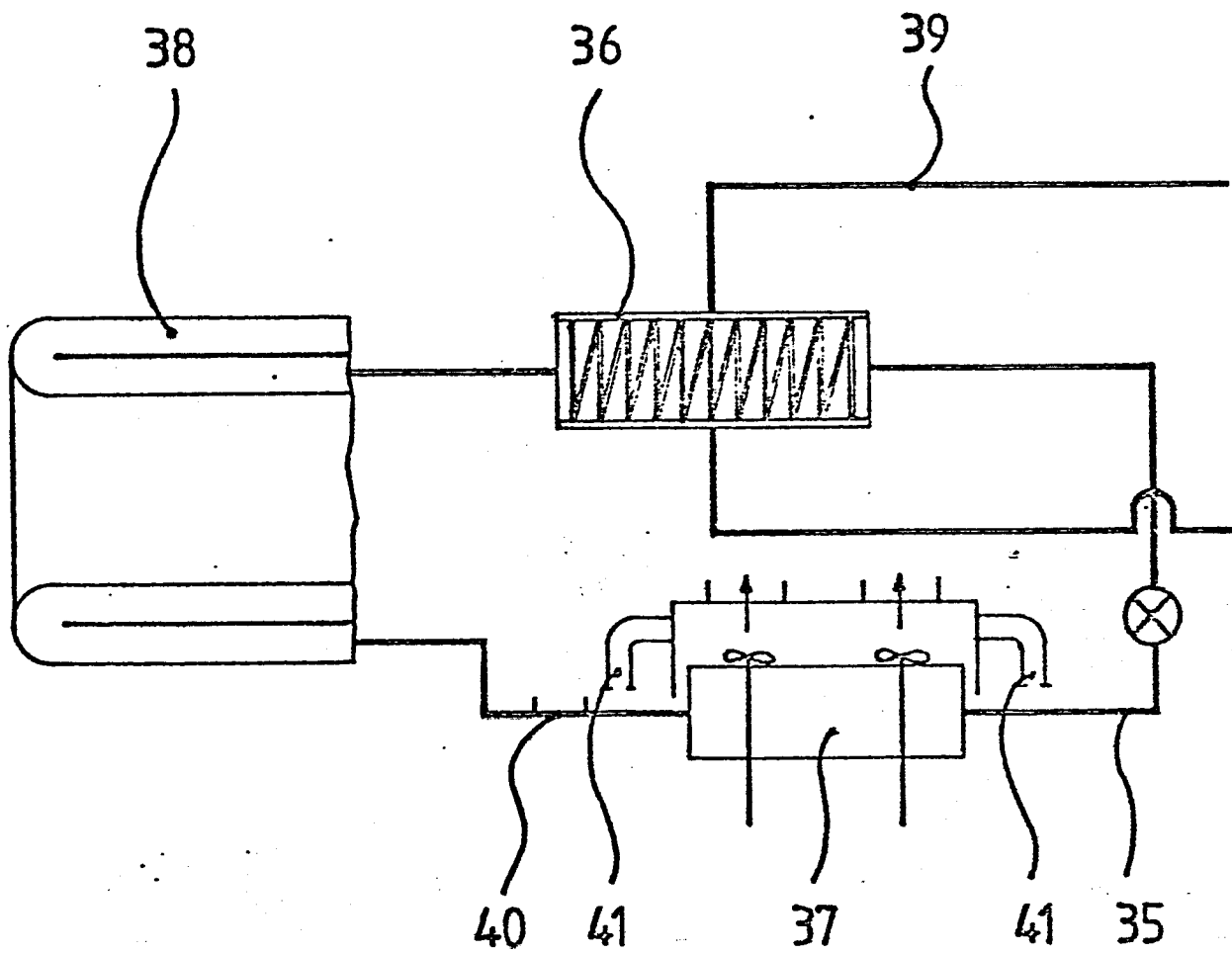


Fig.7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0148983
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 7748

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 826 479 (KIYOHIO IKEGAWA) * Figuren 1-10; Patentansprüche 1,2; Seite 4, Zeilen 32-57; Seite 3, Zeilen 37-40 *	1,2,5, 6,7,8	C 21 B 7/16
X	US-A-3 727 898 (JOHN.E. ALLEN) * Figuren 1-5; Patentansprüche 1-9; Seite 6, Zeilen 40-68; Seite 7, Zeilen 1-15 *	1,2,5-8	
A	FR-A-1 559 345 (SOCIETA' METALLURGICA ITALIANA) * Figuren 1-4; Seite 2, linke Spalte, Zeilen 43-50; rechte Spalte, Zeilen 14-31 *	1,3,4	
A	US-A-3 898 078 (R.A. HUBER) * Figur 1; Spalte 2, Zeilen 37-38 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) C 21 B F 27 B F 27 D
A	FR-A- 792 759 (F. DUIRAT) * Patentansprüche; Figuren 1-9 *	1	
A	DE-A-2 204 212 (SIEGERLÄNDER KUPFERWERKE) * Patentanspruch 2 *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-12-1984	
		Prüfer ELSEN D.B.A.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0148983

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 7748

Seite 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 608 365 (S.A. DES ANCIENS ETABLISSEMENTS EMILE DUPRET) * Patentanspruch 5 *	6,7	
A	FR-A-1 495 488 (LORRAINE-ESCAUT) * Figuren 1-3; Seite 2, linke Spalte, Zeilen 28-34 *	8	
A	GB-A- 204 262 (R.E. GOLDSBROUGH) * Figuren 1,2; Patentansprüche 1-4 *	9	
A	DE-A-2 031 379 (ROHDE E.) * Patentansprüche 1,2; Seite 3, Absatz 4 *	10-14	
A	DE-B-1 236 707 (SCHMIDT'SCHE HEISSDAMPF-GESELLSCHAFT) * Figuren 1-3; Patentansprüche 1,2 *	10-14	
A	FR-A-2 449 862 (GUTTEHOFFNUNGSHÜTTE STERKRADE)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-12-1984	Prüfer ELSEN D.B.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 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			