(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Februar 2002 (21.02.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/14689 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F03D 9/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/09449

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. August 2001 (16.08.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 39 889.8 16. August 2000 (16.08.2000) DE

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: **JENNER, Herbert** [DE/DE]; Waldstrasse 6, 56589 Niederbreitbach (DE).

(74) Anwalt: **STERNAGEL, FLEISCHER, GODEMEYER & PARTNER**; Braunsberger Feld 29, 51429 Bergisch Gladbach (DE).

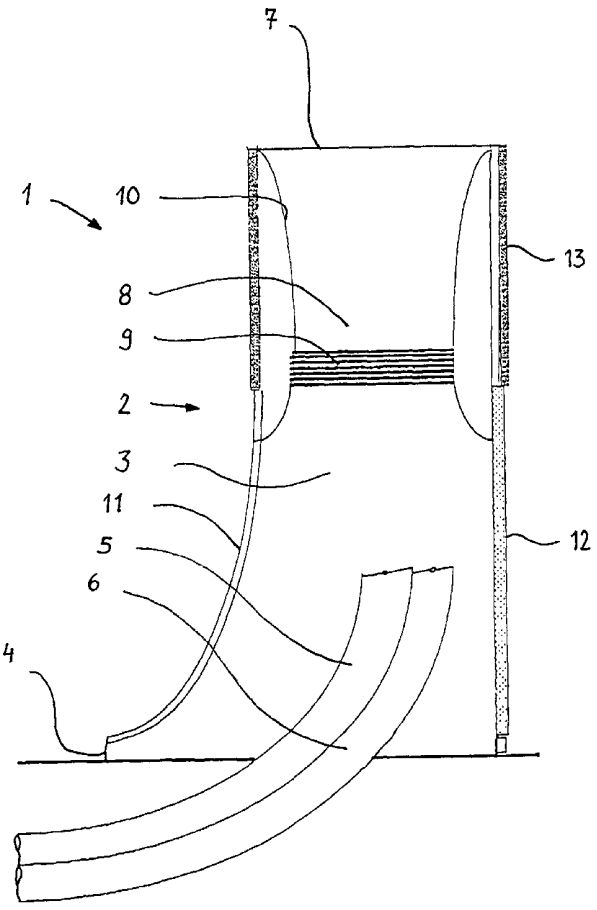
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** WIND POWER STATION HAVING A CHIMNEY EFFECT

(54) **Bezeichnung:** WINDKRAFTANLAGE MIT KAMINEFFEKT



(57) Abstract: The invention relates to a wind power station (1) comprising at least one flow channel (3) with at least one entry opening (4), at least one outlet opening (7), and at least one flow machine (9), which is arranged on or in the at least one flow channel (3). The at least one flow machine (9) can be connected to one or more generators for generating current. According to the invention, the wind power station (1) comprises several inflow channels (5, 6) for supplying heated air from at least two hot air sources (14, 27). The invention also relates to a method for operating a wind power station (1), which should be characterized by the supply of hot air from the different sources (14, 27).

(57) Zusammenfassung: Bei einer Windkraftanlage (1) mit wenigstens einem Strömungskanal (3) mit zumindest einer Eintrittsöffnung (4) und zumindest einer Austrittsöffnung (7) sowie wenigstens einer an oder in dem wenigstens einen Strömungskanal (3) angeordneten Strömungsmaschine (9), wobei die wenigstens eine Strömungsmaschine (9) mit einem oder mehreren Generatoren zur Stromerzeugung verbindbar ist, wird vorgeschlagen, dass die Windkraftanlage (1) mehrere Zuströmkanäle (5, 6) zur Zuführung von erwärmter Luft aus wenigstens zwei Warmluftquellen (14, 27) umfasst, sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Windkraftanlage (1), das gekennzeichnet sein soll durch die Zufuhr von Warmluft aus verschiedenen Quellen (14, 27).

WO 02/14689 A1

TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

WINDKRAFTANLAGE MIT KAMINEFFEKT

Die Erfindung betrifft eine Windkraftanlage mit wenigstens einem Strömungskanal mit zumindest einer Eintrittsöffnung und zumindest einer Austrittsöffnung und wenigstens einer an oder in dem wenigstens einen Strömungskanal angeordneten Strömungsmaschine, wobei die wenigstens eine Strömungsmaschine mit einem oder mehreren Generatoren zur Stromerzeugung verbindbar ist.

Aus dem Stand der Technik ist eine Reihe solcher Anlagen bekannt, bei denen vorzugsweise Kamine (Schornsteine) oder das Innere von Türmen oder Gebäuden als Strömungskanal genutzt werden.

Als Vorteile solcher Anlagen wurden bisher im wesentlichen genannt, dass solche Anlagen im Vergleich zu herkömmlichen Windkraftanlagen mit freilaufenden Rotoren oder Impellern, die zur Erzeugung größerer Leistungen teilweise enorme Abmessungen aufweisen, insbesondere unter Umweltschutzaspekten wesentlich geringere Beeinträchtigungen aufweisen sollen. Durch Einhausung des Strömungskanals und die Anordnung der Strömungsmaschine in dem Strömungskanal wird beispielsweise die für die Tierwelt als stark belastend erkannte Erzeugung schnell bewegter Schatten vermieden.

Weiterhin erzeugen die konventionellen frei angeströmten Windkraftanlagen erhebliche Geräusche, die insbesondere von den Blattspitzen erzeugt werden und aufgrund der hohen Umfangsgeschwindigkeiten der Blattspitzen beträchtliche Beträge annehmen können. Weiterhin sind bei konventionellen frei umströmten Windkraftanlagen die notwendigen Getriebe und Generatoren vorzugsweise in Gondeln im Bereich der Mastspitze untergebracht, so dass mechanische Laufgeräusche von Getriebe und Generator im wesentlichen frei in die Umwelt abgestrahlt werden. Schließlich wird bei solchen konventionellen

Windkraftanlagen noch bemängelt, dass insbesondere bei großen Leistungen der Investitionsaufwand insbesondere für die Herstellung eines hinreichend stabilen hohen Turmes einerseits sehr hoch und die geringe Ausbeute bei geringen Windgeschwindigkeiten andererseits nachteilig seien.

Aus US 4,367,627 und DE 30 23 643 A1 ist eine Anlage der eingangs erwähnten Art beschrieben, bei der ein oder mehrere Kaminzüge als Strömungskanal beschrieben werden. Die Strömung innerhalb der Strömungskanäle soll im wesentlichen durch das Vorbeistreichen des Windes an der oberen Kaminöffnung erzeugt werden nach Art einer Saugstrahlpumpe. Hierzu werden Daten aus untersuchten Kaminen relativ geringer Höhe beschrieben. Weiterhin wird angegeben, dass eine solche Strömung auch theoretisch durch einen Druckgradienten zwischen dem Luftdruck an der Basis des Kamins, an dem sich eine Eintrittsöffnung in den Strömungskanal befinden soll, und der oberen Austrittsöffnung erzeugt werden kann, jedoch wird dieser Effekt bei den betrachteten Kaminhöhen in der Größenordnung von 24 m als nicht wesentlich erachtet. Jedoch wird als Ergänzung zu dem Saugpumpeneffekt noch auf einen Luftstromanteil hingewiesen, der durch den Temperatur- und damit Dichtunterschied zwischen wärmerer Luft in der Nähe der Eintrittsöffnung und kühlerer Luft im Bereich der Austrittsöffnung des Kamins entsteht.

Weiterhin wird vorgeschlagen, den aufsteigenden Luftstrom zu verstärken, indem beispielsweise im Bereich der Basis des Kamins eine Sandschicht vorgesehen wird, die durch Sonnenbestrahlung erhitzt wird und die Umgebungsluft im Bereich der Eintrittsöffnung des Kamins erwärmt. Weiterhin wird noch vorgeschlagen, die Wandung des Kamins aus einem Material auszuführen, das die Sonnenbestrahlung absorbieren kann.

Bei dem dort beschriebenen Ausführungsbeispiel wird eine Turbine nach Art einer Ossberger-Turbine vor die Eintrittsöffnung im Bereich der

Kaminbasis platziert. Weiterhin wird noch eine Ausführungsform vorgeschlagen, bei der der Strömungskanal dadurch verlängert wird, dass der Kamin auf einer Anhöhe platziert wird und der Strömungskanal entlang der Anhöhe zu einer weiter unten angeordneten Eintrittsöffnung geführt wird.

Aus DE 31 24 892 A1 ist eine Anlage der eingangs erwähnten Art bekannt, bei der in einem Gebäude, vorzugsweise im Bereich des Daches, Luftkanäle in horizontaler und vertikaler Richtung vorgesehen sind, wobei der vertikale Luftkanal auch durch einen Abgas-Schornstein gebildet sein soll. Gemäß dem dort unterbreiteten Vorschlag sollen eine oder mehrere Strömungsmaschinen vorgesehen sein, die vorzugsweise auf einen gemeinsamen Generator wirken sollen. Die Strömungsmaschinen sind nicht näher beschrieben. Durch die Anordnung verschiedener Luftkanäle im wesentlichen in horizontaler Richtung in dem Dach eines Gebäudes soll erreicht werden, dass der Umgebungswind durch die Luftkanäle von der Luv- zur Lee-Seite des Gebäude passiert und dabei eine der Strömungsmaschinen und damit den Generator antreibt. Dabei soll abhängig von der Windrichtung jede Öffnung als Eintritts- oder Austrittsöffnung eines Luftkanals dienen.

Weiterhin wird vorgeschlagen, vor die Eintrittsöffnung ein Brennglas zu setzen, um durch Sonneneinstrahlung die in den Luftkanal eintretende Luft zu erwärmen. Unklar ist jedoch, ob eine solche Vorrichtung immer wirken soll, d. h., auch wenn die betreffende Öffnung als Austrittsöffnung wirken soll, oder ob eine solche Vorrichtung abgedeckt oder umgesetzt werden kann.

Aus DE 198 40 352 A1 ist eine Unterdruck-Windkraft-Turmanlage bekannt, mit der vor allem die Nachteile der großen statischen und dynamischen Belastungen von Turmkonstruktionen herkömmlicher frei umströmter Windkraftanlagen, insbesondere auf See überwunden werden sollen. Dazu

wird vorgeschlagen, einen Turm vorzusehen, in dem sich ein Strömungskanal befindet, wobei sich in der Nähe der Basis des Turms Lufteinlassöffnungen befinden sollen, die vorzugsweise so gestaltet sein sollen, dass ein Eindringen von Regen oder Schnee in den Strömungskanal verhindert werden soll, wobei jedoch ausdrücklich erwähnt wird, dass jederzeit ein ausreichender Lufteintritt gewährleistet sein soll.

Innerhalb des Strömungskanals in dem Turm soll im Bereich des kleinsten Strömungskanalquerschnittes eine Turbine vorgesehen sein, die über eine Antriebswelle mit einem im Unterteil des Turmes angebrachten Generatorsatz verbunden sein soll. Auf der Oberseite des Turmes soll eine Kappe vorgesehen sein, die derart gestaltet sein soll, dass sich auf der Oberseite des Strömungskanals durch den an der Kappe vorbeistreichenden Wind ein möglichst starker Unterdruck ergeben soll. Die Kappe soll dabei ähnlich herkömmlichen frei umströmten Impeller-Windkraftanlagen entsprechend der vorherrschenden Windrichtung in nicht näher beschriebener Weise gedreht werden. Weiterhin wird noch als vorteilhaft angegeben, dass insbesondere in heißen Regionen eine erhebliche thermische Konvektion in dem Strömungskanal erhalten werden soll.

Aus DE 198 06 489 A1 ist schließlich ein thermo-solares Aufwindkraftwerk bekannt, bei dem zur Erzeugung großer Strömungskanallängen eine Anhöhe verwendet werden soll, deren Oberfläche zumindest teilweise abgedeckt ist, so dass zwischen der Abdeckung und der Oberfläche der Anhöhe Strömungskanäle gebildet werden. Zur Erzielung möglichst langer Luftkanäle wird vorgeschlagen, die Luftkanäle an der Anhöhe spiralförmig zu einer Öffnung im Bereich des Gipfels der Anhöhe zu führen. Dazu wird vorgeschlagen, die Oberfläche der Anhöhe mit einem wärmeisolierenden Material zu versehen und unter der Abdeckung ein wärmespeicherndes Material vorzusehen, um eine gewisse Pufferwirkung zu erhalten, so dass

das Kraftwerk noch eine Zeit nach Sonnenuntergang in Betrieb bleiben kann.

Im Bereich des Gipfels der Anhöhe werden mehrere Turbinen in den Strömungskanälen vorgesehen. An der Spitze der Anhöhe soll ein frei ausblasendes Radialgebläse vorgesehen sein, um insbesondere den Start der Konvektionsströmung zu erleichtern. Ein solches Kraftwerk ist zweckmäßigerweise in unbewohnter Gegend angeordnet, so dass sich über die Aufheizung der Luft am Boden einerseits und die Abkühlung in größeren Höhen ein lokales Kreislaufsystem ergibt, wobei im Bereich der Anhöhe ein künstlich erzeugtes Tiefdruckgebiet erzeugt werden soll, das den Kreislauf in Gang halten soll.

Allen diesen bekannten Lösungen gemeinsam ist, dass sie entweder im Betrieb extrem von den gerade herrschenden Wetterbedingungen abhängig sind oder ganz oder zusätzlich von der Sonneneinstrahlung. Daraus ergibt sich notgedrungen eine kaum planbare Verfügbarkeit der Energieerzeugung über einen längeren Zeitraum einerseits und andererseits der Nachteil, dass elektrische Energie zu Zeiten erhöhten Bedarfs, insbesondere im Winter und in den Morgen- und Abendstunden, nicht bereitgestellt werden kann. Somit eignen sich die vorgeschlagenen Anlagen weder zu einer zuverlässigen Netzeinspeisung noch als Substitut für konventionell mit fossilen Brennstoffen oder Kernkraft betriebenen Stromerzeugungsanlagen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anlage der eingangs erwähnten Art bereitzustellen, die die Nachteile der vorbeschriebenen bekannten Anlagen vermindert und in stärkerem Maße als zuverlässige Stromerzeugungseinrichtung unter Berücksichtigung insbesondere des tageszeitenabhängigen Strombedarfs wirtschaftlich vernünftig eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art, wobei die Windkraftanlage mehrere Zuströmkanäle zur Zuführung von erwärmter Luft aus wenigstens zwei Warmluftquellen umfasst.

Durch diese Maßnahme wird es im Unterschied zu den bekannten Windkraftanlagen erstmals möglich, die Stromerzeugung durch die Windkraftanlage dem Bedarf anzupassen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Windkraftanlage dadurch gekennzeichnet, dass ferner eine Steuer- oder Regeleinrichtung vorgesehen ist, über die der Zustrom an Warmluft für einen automatischen Betrieb steuerbar ist.

Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn eine Klappen- oder Ventileinrichtung in wenigstens einem der Zustromkanäle oder Eintrittsöffnungen zur Einstellung eines bestimmten Zuluftstroms vorgesehen ist.

Für die Optimierung des Betriebs und eine besonders gute Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Windkraftanlage ist es weiter vorteilhaft, wenn die Anlage gekennzeichnet ist durch Messeinrichtungen zur Erfassung von physikalischen Parametern der Zustromluft in jedem der Zustromkanäle oder -öffnungen und/oder im Bereich der zumindest einen Austrittsöffnung des wenigstens einen Strömungskanals und/oder außerhalb des wenigstens einen Strömungskanals im unteren und oberen Bereich der Windkraftanlage.

Für den Einsatz bei besonderen Wetterlagen, wie einer sogenannten Inversionswetterlage, wie sie gelegentlich in dicht besiedelten oder stark industrialisierten Regionen bei winterlichen Hochdrucklagen auftritt, ist es weiter zweckmäßig, wenn die Windkraftanlage gekennzeichnet ist durch eine Steuereinrichtung zur Einstellung eines Fallstroms durch die Windkraftanlage bei besonderen Wetterlagen.

Für einen hohen Wirkungsgrad einer als Strömungsmaschine eingesetzten Turbine ist es vorteilhaft, wenn die Windkraftanlage gekennzeichnet ist durch Leiteinrichtungen in dem wenigstens einen Strömungskanal zur Erzeugung eines Dralls in dem Luftstrom.

Vorteilhaft ist die Windkraftanlage dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Strömungsmaschine als mehrstufige Turbine ausgebildet ist.

Für einen hohen Wirkungsgrad gerade auch bei geringen Windgeschwindigkeiten ist es zweckmäßig, wenn die Windkraftanlage dadurch gekennzeichnet ist, dass die wenigstens eine Strömungsmaschine im Bereich eines geringsten Querschnittes des wenigstens einen Strömungskanals angeordnet ist.

Um eine gute Ausbeute des durch den normalen Wind im Bereich der Austrittsöffnung erzeugten Unterdruckes zu erhalten, ist es vorteilhaft, wenn oberhalb der Strömungsmaschine der wenigstens eine Strömungskanal als Diffusor ausgebildet ist.

Eine verbesserte Unabhängigkeit der Stromerzeugung von Sonnenscheinstunden kann erhalten werden, wenn die Windkraftanlage gekennzeichnet ist durch wenigstens einen Solar- und/oder Erdwärmespeicher als Rekuperator, insbesondere, wenn der Rekuperator einen Luftkanal umfasst, der zumindest auf einer Seite eine Betonwandung aufweist, die auf der Luftkanalseite Rippen, kegelige oder andere Vorsprünge zur Vergrößerung der luftkanalseitigen Oberfläche aufweist, wobei die übrigen Seiten des Rekuperators mit einer thermischen Isolation versehen sind.

Vorzugsweise ist die Windkraftanlage dabei dadurch gekennzeichnet, dass die Betonwandung des Rekuperators auf ihrer von dem Luftkanal abgewandten Außenseite einen annähernd viertelkreisförmigen Querschnitt beschreibt, wobei die Außenseite vorzugsweise nach Süden ausgerichtet und mit einer mattschwarzen Beschichtung versehen ist, insbesondere, wenn mehrere solare Rekuperatoren in gestaffelter Anordnung vorgesehen sind.

Besonders gute Wärmespeicherung lässt sich erhalten, wenn die Betonseite außen mit einer Isolierverglasung versehen ist.

Für eine gute Stromausbeute ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der wenigstens eine Strömungskanal oberhalb der Strömungsmaschine sowie vorzugsweise im Bereich seiner Nordseite mit einer Wärmeisolation ausgestattet ist.

Abwärme aus industriellen Prozessen oder von Arbeitsmaschinen lässt sich vorteilhaft nutzen, wenn in dem wenigstens einen Strömungskanal zumindest ein ein- oder mehrstufiger Wärmetauscher zur Erwärmung der zuströmenden Luft angeordnet ist.

Abwärme aus Kraftwerken lässt sich erfindungsgemäß zur zusätzlichen Stromerzeugung tageszeitenunabhängig und aufgrund des dann stärkeren Temperaturgefälles besonders in Winterzeiten nutzen, wenn der wenigstens eine Strömungskanal durch einen ein- oder mehrschaligen Trockenkühlturm gebildet ist.

Abwärme lässt sich insbesondere zur Deckung eines Spitzenlastbedarfes durch eine erfindungsgemäße Windkraftanlage besonders gut zur Stromerzeugung nutzen, wenn die Windkraftanlage in oder an dem Abluftschacht eines Verkehrstunnels, eines Kühlhauses, einer Halle eines

Hütten-, Gießerei- oder glaserzeugenden Betriebes oder einem Hochhaus angeordnet ist.

Zur Deckung eines Eigenbedarfes von Industriebetrieben besonders zu den Bedarfszeiten lässt sich eine erfindungsgemäße Windkraftanlage besonders gut einsetzen, wenn die Windkraftanlage auf oder an einer Industriehalle angeordnet ist und ein oder mehrere unter dem Dach der Industriehalle angeordnete Zustromkanäle zur Zuführung der Warmluft aus einer solchen Halle aufweist.

Für die Ausnutzung des metereologischen Windes zur Strömungsbeschleunigung und zur Deckung zusätzlichen Strombedarfs bei schlechtem Wetter ist es vorteilhaft, wenn im Bereich der Austrittsöffnungen im oberen Ende des wenigstens einen Strömungskanals ein Kaminkopf angeordnet ist, der in horizontaler Richtung über seinen Umfang mit durch Klappen ganz oder teilweise verschließbaren Ein- und Austrittsöffnungen versehen ist, sowie eine Steuerung zur Ansteuerung der Klappen in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und -richtung sowie gegebenenfalls anderen Parametern wie Lufttemperatur und -druck aufweist.

Die Aufgabe wird ferner erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb einer Windkraftanlage insbesondere der zuvor beschriebenen Art, das gekennzeichnet ist durch die Zufuhr von Warmluft aus verschiedenen Quellen, insbesondere durch Regelung des Zustroms von Warmluft aus verschiedenen Warmluftquellen entsprechend von Parametern, die durch Sensoren an den einzelnen Warmluftquellen erfasst sind.

Um anlaufstörungen durch abgekühlte Stauluft zu vermeiden, kann es zweckmäßig sein, wenn ein vorbestimmt einstellbarer minimaler Luftstrom aus jedem der Zustromkanäle entnommen wird.

Für den Einsatz bei besonderen Wetterlagen, wie einer sogenannten Inversionswetterlage, wie sie gelegentlich in dicht besiedelten oder stark industrialisierten Regionen bei winterlichen Hochdrucklagen auftritt, ist es weiter zweckmäßig, wenn das erfindungsgemäße Verfahren gekennzeichnet ist durch Umsteuern der Anlage auf Fallstrombetrieb bei besonderen Wetterlagen.

Für die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen oder von Arbeitsmaschinen ist es vorteilhaft, wenn die zugeführte Luft durch einen Wärmetauscher oder einen Wärmespeicher geführt wird.

Für eine besonders wirtschaftliche Betriebsweise und insbesondere zur teilweisen Deckung von Eigenbedarf eines Industriebetriebes aus vorhandener Abwärme kann es zweckmäßig sein, wenn zur Erwärmung der zugeführten Luft Abwärme von Kühleinrichtungen und/oder Wärme aus Industrieanlagen, insbesondere Hütten-, Gießerei- und glasverarbeitenden Betrieben und/oder Abwärme aus Wohn- und Bürogebäuden, insbesondere Hochhäusern, und/oder Abwärme aus der Abwasserkanalisation und/oder Erdwärme und/oder warme Abluft aus unterirdischen Verkehrswegen verwendet wird.

Die Erfindung soll im folgenden anhand von in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: in schematisierter Schnittansicht eine erfindungsgemäße Windkraftanlage;

Fig. 2: eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3: eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage schematisiert im Querschnitt;

Fig. 4: eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage an einer Industriehalle schematisiert im Querschnitt;

Fig. 5: schematisch eine beispielsweise Anordnung einer erfindungsgemäßen Wärmekraftanlage unter Ausnutzung der warmen Abluft eines Straßentunnels;

Fig. 6: einen Rekuperator einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage als Solarwärmespeicher im Schnitt;

Fig. 7: einen weitere Ausbildung eines Rekuperators einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage als Solarwärmespeicher im Schnitt;

Fig. 8: einen Rekuperator einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage als Erdwärmespeicher; und

Fig. 9: schematisch eine zweckmäßige Anordnung, bei der mehrere Rekuperatoren 27 in gestaffelter Anordnung vorgesehen sind.

Die in Figur 1 vereinfacht dargestellte erfindungsgemäße Windkraftanlage 1 umfasst einen Turm 2, in dessen Innerem ein Strömungskanal 3 gebildet ist. Am unteren Ende des Turmes 2 befinden sich Eintrittsöffnungen 4 zum Eintritt von bodennaher temperierter Umgebungsluft. Weiterhin umfasst die beispielhaft dargestellte Windkraftanlage 1 zwei Zuströmkanäle 5 und 6, über die Umgebungsluft zugeführt werden kann, die beispielsweise über die Abwärme einer benachbarten Eissportanlage oder der Abwasserkanalisation erwärmt sein kann.

Selbstverständlich können auch andere Wärmequellen zu Erwärmung der Luft verwendet werden, insbesondere und beispielsweise Abwärme von Kühlhäusern oder Klimaanlagen, Abwärme aus Industrieanlagen, insbesondere aus Hütten-, Gießerei- und glasverarbeitenden Betrieben, aus Wohn- und Bürogebäuden, insbesondere klimatisierten Hochhäusern, Erdwärme oder warme Abluft aus unterirdischen Verkehrswegen, wie Straßentunnel, Parkhäusern, U- und unterirdischen S-Bahnanlagen.

Die aufgrund der geringeren Dichte aufsteigende erwärmte Luft, die zusätzlich durch an der Austrittsöffnung 7 des Strömungskanals 3 vorbeistreichenden Wind durch den Saugstrahlpumpeneffekt beschleunigt wird, wird durch eine Düse 8 mit verringerter Querschnittsfläche weiter beschleunigt und trifft auf eine nicht näher dargestellte geeignete Turbine 9 als Strömungsmaschine und setzt diese in Bewegung. In nicht dargestellter herkömmlicher Weise wird die Drehbewegung der Turbine 9 um eine horizontale oder vertikale Achse auf einen oder mehrere nicht dargestellte übliche Generatoren zur Stromerzeugung übertragen.

Die aufsteigende Luft strömt weiter durch einen als Diffusor 10 ausgebildeten Abschnitt des Strömungskanals 3 zu der Austrittsöffnung 7 und von da aus in die Atmosphäre.

Wesentliches Konzept der Erfindung ist es, möglichst viele Energiequellen zur Erzeugung eines Luftstromes in einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage heranzuziehen und einzubinden, um eine möglichst hohe Effizienz sowie eine zuverlässige und nicht so stark von einzelnen Umgebungsparametern abhängige, vorzugsweise dem Bedarf anpassbare, Stromerzeugung im Sinne einer Gesamtoptimierung zu erhalten.

Daher ist die zweckmäßig nach Süden (für eine Anordnung auf der Nordhalbkugel der Erde) orientierte Seite 11 des Turmes 2 vergrößert, um eine möglichst große Bestrahlungsfläche zu bieten. Zweckmäßig ist die Außenhaut des Turmes 2 in diesem Bereich 11 aus einem Material mit hoher IR-Strahlungsabsorption und guter Wärmeleitfähigkeit gebildet, um möglichst viel der aufgenommenen Strahlungsleistung an die im Inneren des Turmes 2 befindliche Luft abzugeben.

Die Nordseite 12 (bezogen auf eine Anordnung auf der Nordhalbkugel) ist, wie auch der oberhalb der Turbine 11 befindliche Abschnitt 13 des Turmes

2 mit einer wirksamen Wärmeisolation versehen, um eine Wärmeabgabe der im Inneren des Turmes 2 befindlichen Luft über die Turmwandung an die kühlere Umgebung nach Möglichkeit zu verhindern.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage schematisch dargestellt. Für die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen oder von Arbeitsmaschinen ist es vorteilhaft, wenn die zugeführte Luft durch einen Wärmetauscher 14 geführt wird. Das Wasser oder der Dampf in dem Wärmetauscher 14 kann beispielsweise zur Kühlung von Arbeitsmaschinen dienen oder Abwärme einer Klima- oder Kühlanlage sein und wurde bislang ohne weitere Nutzung an die Umgebung abgegeben.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage schematisiert im Querschnitt dargestellt. Hierbei sind die Eintrittsöffnungen 3 für die Umgebungsluft im Bereich der Turmbasis über einen kurzen Strömungskanalabschnitt 15 mit dem Strömungskanal 3 verbunden, wobei der Abschnitt über eine verstellbare Luftklappe 16 absperrbar ist. Weiterhin sind Zuströmkanaäle 5 und 6 vorgesehen, die erwärmte Luft von verschiedenen Wärmequellen zuführen können. Auch diese Zuströmlanäle 5 und 6 sind zweckmäßig über Luftklappen 16 als Klappen- oder Ventileinrichtung absperrbar.

Für die Optimierung des Betriebs und eine besonders gute Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Windkraftanlage ist es weiter vorteilhaft, wenn die Anlage nicht im einzelnen dargestellte Messeinrichtungen zur Erfassung von physikalischen Parametern der Zustromluft in jedem der Zustromkanäle 5 ,6 oder -öffnungen 4 und/oder im Bereich der zumindest einen Austrittsöffnung 7 des wenigstens einen Strömungskanals 3 und/oder außerhalb des wenigstens einen Strömungskanals 3 im unteren und oberen Bereich der Windkraftanlage aufweist.

Die Klappen 16 werden dabei zweckmäßig über eine nicht dargestellte Steuer- oder Regeleinrichtung betätigt, über die der Zustrom an Warmluft für einen automatischen Betrieb in Abhängigkeit der gemessenen Parameter zur Optimierung der Energieausbeute und zur Anpassung an den aktuellen Strombedarf steuerbar ist.

Für die Ausnutzung des metereologischen Windes zur Strömungsbeschleunigung und zur Deckung zusätzlichen Strombedarfs bei schlechtem Wetter ist es vorteilhaft, wenn im Bereich der Austrittsöffnungen 7 im oberen Ende des wenigstens einen Strömungskanals 3 ein Kaminkopf 17 angeordnet ist, der in horizontaler Richtung über seinen Umfang mit durch Klappen 18 (Fig. 4) ganz oder teilweise verschließbaren Ein- und Austrittsöffnungen 19 versehen ist, sowie eine nicht dargestellte Steuerung zur Ansteuerung der Klappen 18 in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und -richtung sowie gegebenenfalls anderen Parametern wie Lufttemperatur und -druck aufweist.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage gezeigt. Hier ist die Windkraftanlage an einer Industriehalle 20 angeordnet, beispielsweise eines Gießereibetriebes. Aufgrund der typischen Produktionsbedingungen in einem solchen Betrieb, entsteht eine große Hitze, die bisher im wesentlichen ungenutzt über Abluftanlagen ins Freie geblasen wurde. Wesentliche Wärmequelle ist dabei en Schmelzofen 21 bzw. das aus dem Schmelzofen 21 abgezogene geschmolzene Metall. Die warme Luft steigt sofort zur Hallendecke 22 auf, wo zweckmäßig nicht näher dargestellte, durch den Pfeil 23 angedeutete Zustromkanäle zur Zuführung der Warmluft aus einer solchen Halle vorgesehen sind. Weiterhin ist noch ein Erdwärmespeicher 24 vorgesehen, der erwärmet Luft zur Stromerzeugung während Betriebspausen der Gießerei, z.B. am Wochenende, liefern kann. Schließlich ist wieder eine Eintrittsöffnung 4 für Umgebungsluft vorgesehen, um diese zur

Erzielung einer optimalen Temperatur und Volumenstrom über die Klappe 16 mit der Warmluft aus der Halle 20 mischen zu können.

Der Erdwärmespeicher 24 ist selbstverständlich genauso wie die Zuströmkanäle unter der Hallendecke 22 über Luftklappen ansteuerbar.

Fig. 5 zeigt schematisch eine beispielsweise Anordnung einer erfindungsgemäßen Wärmekraftanlage unter Ausnutzung der warmen Abluft eines Straßentunnels 25 in einem Abluftschacht 26. Beispielsweise weisen Alpenstraßentunnels Abluftschächte mit bis zu 800 m Höhe auf, was in Verbindung mit den relativ konstant hohen Temperaturen im Tunnel, die sowohl durch die Erdwärme, als auch durch die Abwärme der Fahrzeuge bedingt ist, und der recht kalten Umgebungsluft am Austritt 7, die insbesondere in der Winterzeit erheblich unter dem Gefrierpunkt liegen, zu erheblichen Strömungsgeschwindigkeiten und einem großen Energiepotential führt.

Fig. 6 zeigt einen Rekuperator 27 einer erfindungsgemäßen Windkraftanlage als Solarwärmespeicher zur Ausnutzung der Sonnenstrahlung zur Erwärmung der Luft und zur Speicherung der Wärme bzw. von Warmluft.

Der Rekuperator 27 weist einen Luftkanal 28 auf durch den Luft aus der Umgebung unter Erwärmung in den Strömungskanal 3 eines Turmes 2 gelangen kann. Auf zumindest auf einer Seite weist der Rekuperator 27 eine Betonwandung 29 aufweist, die auf der Seite des Luftkanals 28 Rippen bzw. kegelige Vorsprünge 30 zur Vergrößerung der luftkanalseitigen Oberfläche auf. Die übrigen Seiten des Rekuperators 27 sind mit einer thermischen Isolation 31 versehen.

Fig. 7 zeigt eine andere Ausführungsform eines Rekuperators 27, bei dem zur Erhöhung der Wärmespeicherleistung die Betonwandung 29 des

Rekuperators 27 auf ihrer von dem Luftkanal 28 abgewandten Außenseite einen annähernd viertelkreisförmigen Querschnitt aufweist, wobei die Außenseite vorzugsweise nach Süden ausgerichtet wird und mit einer mattschwarzen Beschichtung versehen ist. Darüber hinaus ist zur Vermeidung einer Auskühlung durch die Umgebungsluft eine Abdeckung der Betonseite 29 außen mit einer Isolierverglasung 32 vorgesehen.

Fig. 8 zeigt noch einen Rekuperator 27 in einer Ausbildung zur Nutzung von Erdwärme zur Erwärmung der Luft, die durch den Strömungskanal 3 geführt werden soll. Dabei ist die Betonwandung 29 auf der Unterseite zur Aufnahme der Erdwärme angeordnet, während die anderen den Luftkanal 28 umgebenden Wandungen zweckmäßig mit einer Wärmeisolation 31 versehen sind.

Fig. 9 zeigt schematisch eine zweckmäßige Anordnung, bei der rein beispielsweise mehrere solare Rekuperatoren 27 in gestaffelter Anordnung und in Verbindung mit einem Rekuperator 27 zur Erdwärmenutzung vorgesehen sind.

Patentansprüche

1. Windkraftanlage (1) mit wenigstens einem Strömungskanal (3) mit zumindest einer Eintrittsöffnung (4) und zumindest einer Austrittsöffnung (7) sowie wenigstens einer an oder in dem wenigstens einen Strömungskanal (3) angeordneten Strömungsmaschine (9), wobei die wenigstens eine Strömungsmaschine (9) mit einem oder mehreren Generatoren zur Stromerzeugung verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
die Windkraftanlage (1) mehrere Zuströmkanäle (5, 6, 4) zur Zuführung von erwärmter Luft aus wenigstens zwei Warmluftquellen (14, 27) umfasst.

2. Windkraftanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
ferner eine Steuer- oder Regeleinrichtung vorgesehen ist, über die der Zustrom an Warmluft steuerbar ist.

3. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch eine Klappen- oder Ventileinrichtung (16) in wenigstens einem der Zustromkanäle (5, 6) oder Eintrittsöffnungen (4) zur Einstellung eines bestimmten Zuluftstroms.

4. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch Messeinrichtungen zur Erfassung von physikalischen Parametern der Zustromluft in jedem der Zustromkanäle oder -öffnungen (4, 5, 6)und/oder im Bereich der zumindest einen Austrittsöffnung (7) des wenigstens einen Strömungskanals (3) und/oder außerhalb des wenigstens einen Strömungskanals (3) im unteren und oberen Bereich der Windkraftanlage (1).

BESTÄTIGUNGSKOPIE

5. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung zur Einstellung eines Fallstroms durch die Windkraftanlage (1) bei besonderen Wetterlagen.

6. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Leiteinrichtungen in dem wenigstens einen Strömungskanal (3) zur Erzeugung eines Dralls in dem Luftstrom.

7. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Strömungsmaschine als mehrstufige Turbine (9) ausgebildet ist.

8. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Strömungsmaschine (9) im Bereich eines geringsten Querschnittes (8) des wenigstens einen Strömungskanals (3) angeordnet ist.

9. Windkraftanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb der Strömungsmaschine (9) der wenigstens eine Strömungskanal (3) als Diffusor (10) ausgebildet ist.

10. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens einen Solar- und/oder Erdwärmespeicher als Rekuperator (27).

11. Windkraftanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

der Rekuperator (27) einen Luftkanal (28) umfasst, der zumindest auf einer Seite eine Betonwandung (29) aufweist, die auf der Luftkanalseite Rippen, kegelige oder andere Vorsprünge (30) zur Vergrößerung der luftkanalseitigen Oberfläche aufweist, wobei die übrigen Seiten des Rekuperators mit einer thermischen Isolation (31) versehen sind.

12. Windkraftanlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Betonwandung (29) des Rekuperators (27) auf ihrer von dem Luftkanal (28) abgewandten Außenseite einen annähernd viertelkreisförmigen Querschnitt beschreibt, wobei die Außenseite vorzugsweise nach Süden ausgerichtet und mit einer mattschwarzen Beschichtung versehen ist.

13. Windkraftanlage nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere solare Rekuperatoren (27) in gestaffelter Anordnung vorgesehen sind.

14. Windkraftanlage nach einem der Ansprüche 12 und 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Betonseite (29) außen mit einer Isolierverglasung (32) versehen ist.

15. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Strömungskanal (3) oberhalb der Strömungsmaschine (9) sowie vorzugsweise im Bereich seiner Nordseite mit einer Wärmeisolation ausgestattet ist.

16. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
in dem wenigstens einen Strömungskanal (3) zumindest ein ein- oder mehrstufiger Wärmetauscher (14) zur Erwärmung der zuströmenden Luft angeordnet ist.

17. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Strömungskanal (3) durch einen ein- oder mehrschaligen Trockenkühlturm gebildet ist.

18. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Windkraftanlage (1) in oder an dem Abluftschacht (26) eines Verkehrstunnels (25), eines Kühlhauses, einer Halle (20) eines Hütten-, Gießerei- oder glaserzeugenden Betriebes oder einem Hochhaus angeordnet ist.

19. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Windkraftanlage auf oder an einer Industriehalle (20) angeordnet ist und ein oder mehrere unter dem Dach (22) der Industriehalle angeordnete Zustromkanäle zur Zuführung der Warmluft aus einer solchen Halle aufweist.

20. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
im Bereich der Austrittsöffnungen (7) im oberen Ende des wenigstens einen Strömungskanals ein Kaminkopf (17) angeordnet ist, der in horizontaler Richtung über seinen Umfang mit durch Klappen (18) ganz oder teilweise verschließbaren Ein- und Austrittsöffnungen (19) versehen ist, sowie eine Steuerung zur Ansteuerung der Klappen (18) in Abhängigkeit von

Windgeschwindigkeit und -richtung sowie gegebenenfalls anderen Parametern wie Lufttemperatur und -druck aufweist.

21. Verfahren zum Betrieb einer Windkraftanlage insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Zufuhr von Warmluft aus verschiedenen Quellen.

22. Verfahren zum Betrieb einer Windkraftanlage nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch Regelung des Zustroms von Warmluft aus verschiedenen Warmluftquellen entsprechend von Parametern, die durch Sensoren an den einzelnen Warmluftquellen erfasst sind.

23. Verfahren nach den Ansprüchen 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein vorbestimmt einstellbarer minimaler Luftstrom aus jedem der Zustromkanäle entnommen wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23, gekennzeichnet durch Umsteuern der Anlage auf Fallstrombetrieb bei besonderen Wetterlagen.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die zugeführte Luft durch einen Wärmetauscher oder einen Wärmespeicher geführt wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erwärmung der zugeführten Luft Abwärme von Kühleinrichtungen und/oder Wärme aus Industrieanlagen, insbesondere Hütten-, Gießerei- und glasverarbeitenden Betrieben und/oder Abwärme aus

Wohn- und Bürogebäuden, insbesondere Hochhäusern, und/oder Abwärme aus der Abwasserkanalisation und/oder Erdwärme und/oder warme Abluft aus unterirdischen Verkehrswegen verwendet wird.

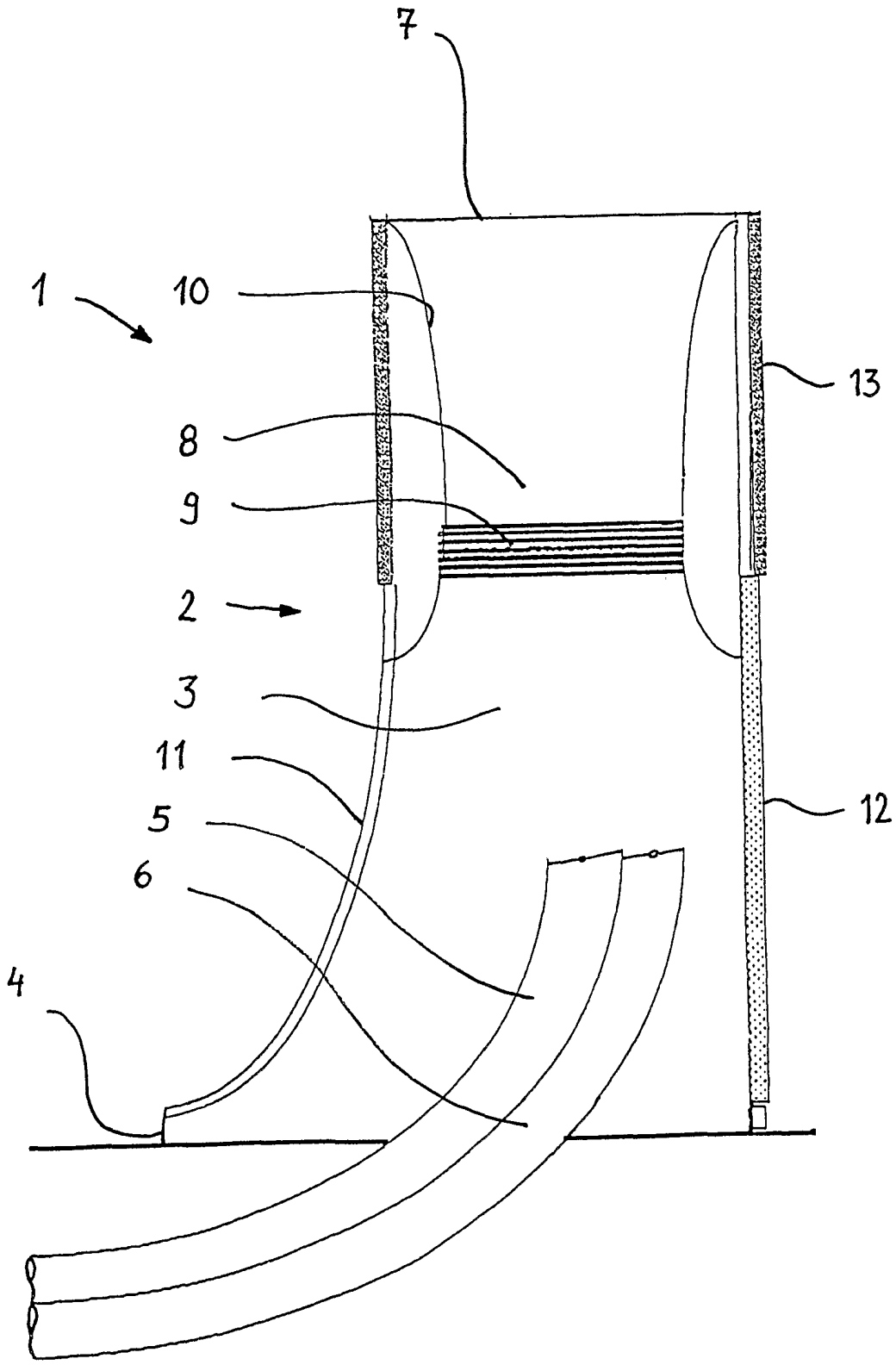


FIG 1

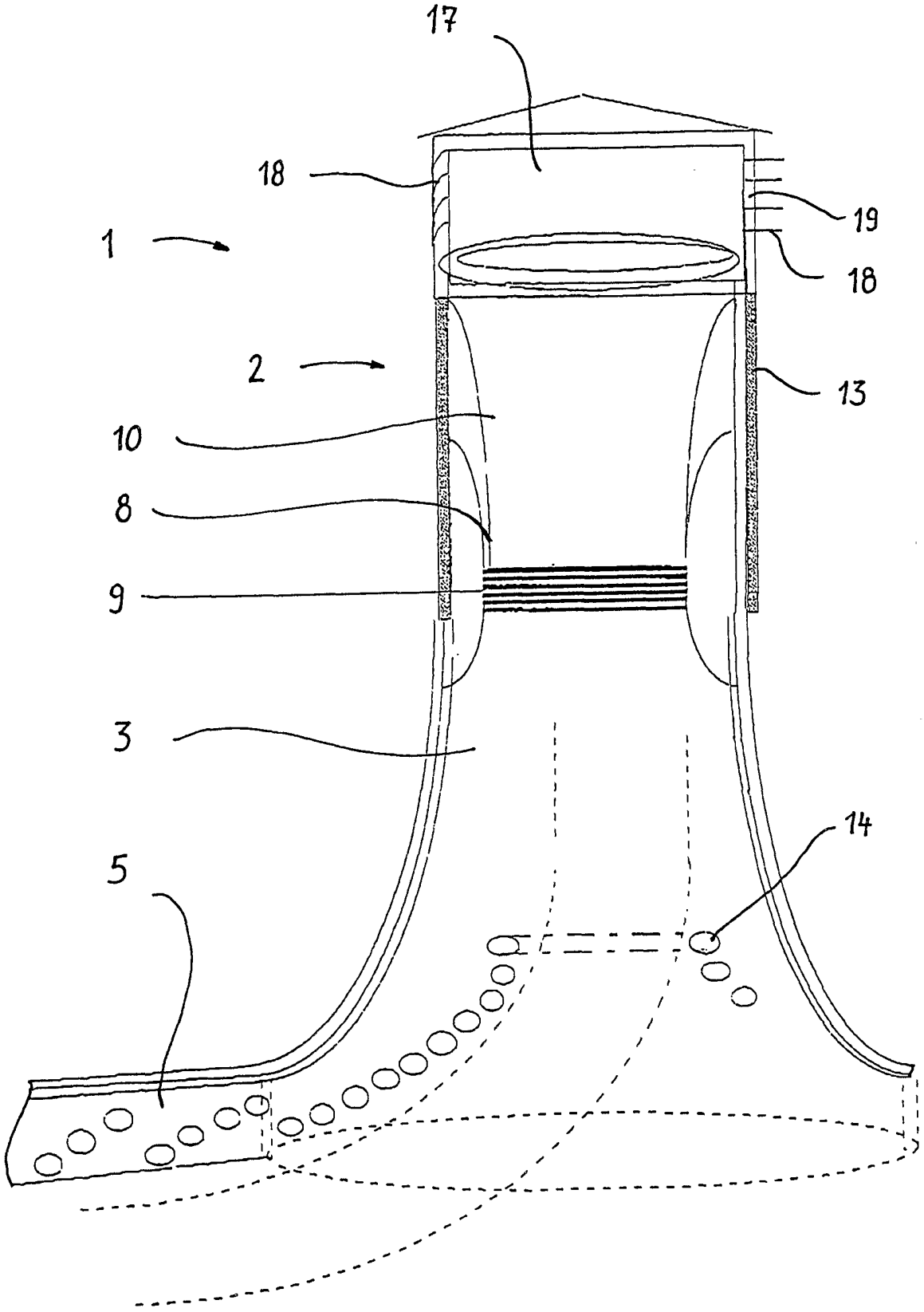


FIG 2

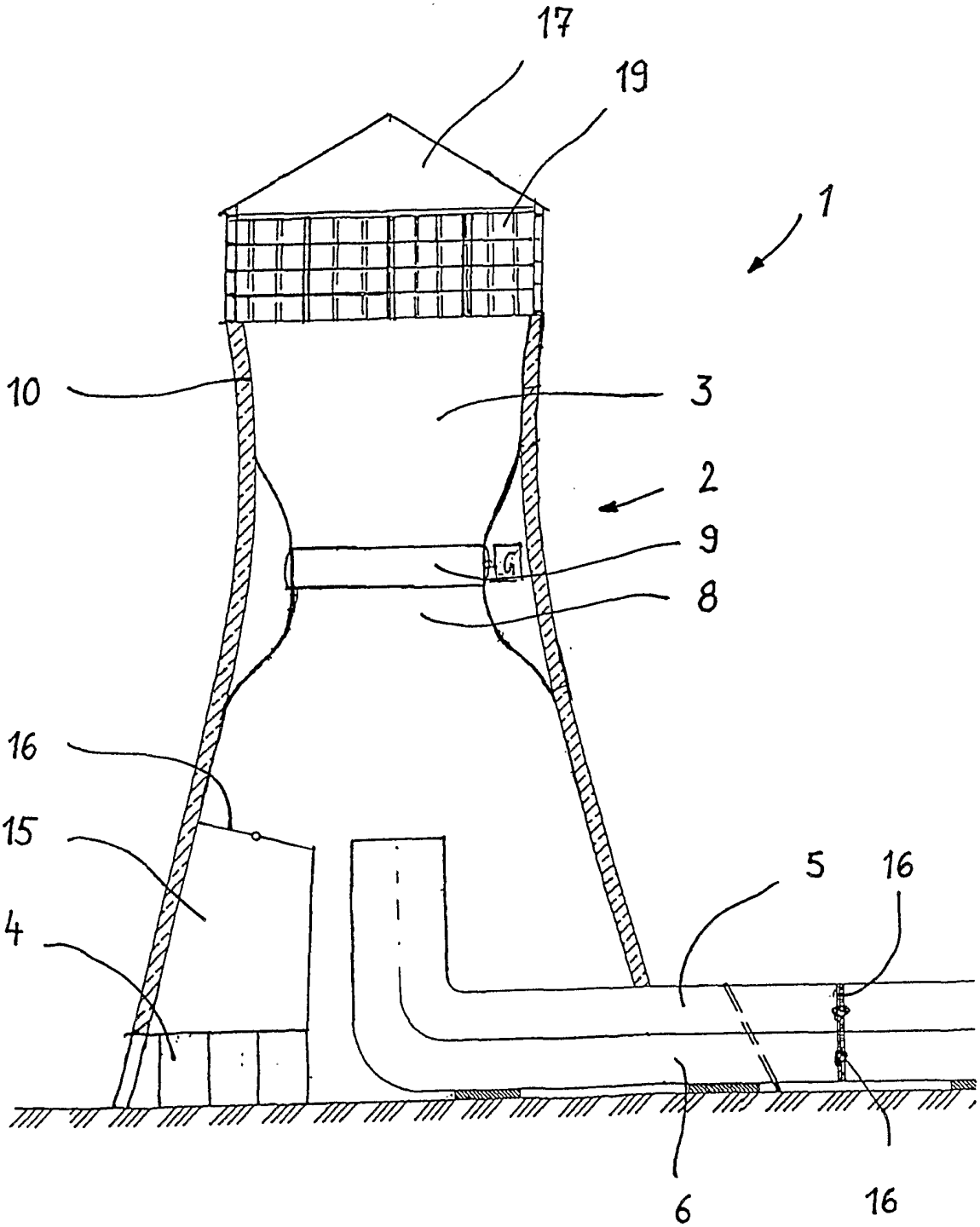


FIG 3

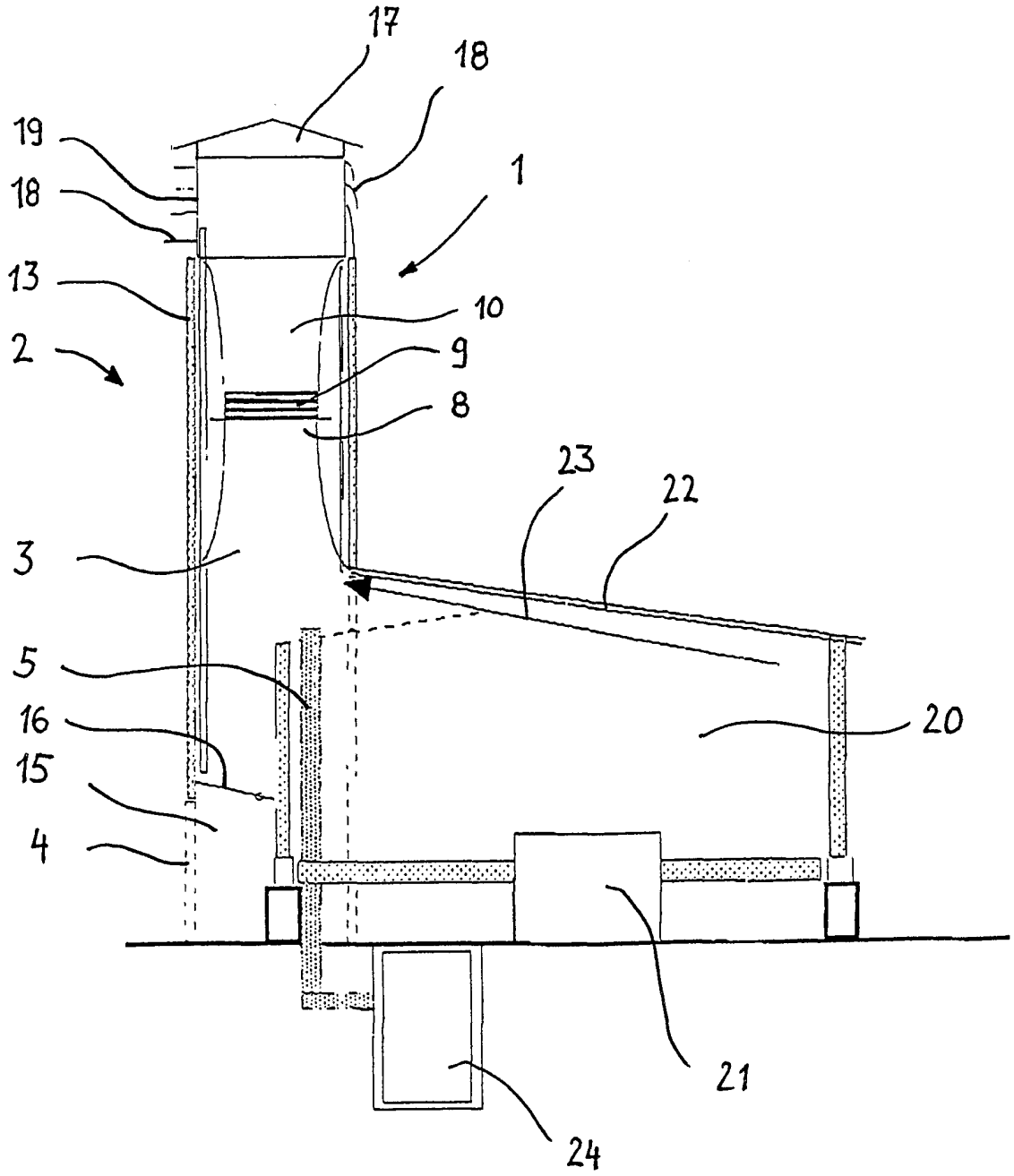


FIG 4

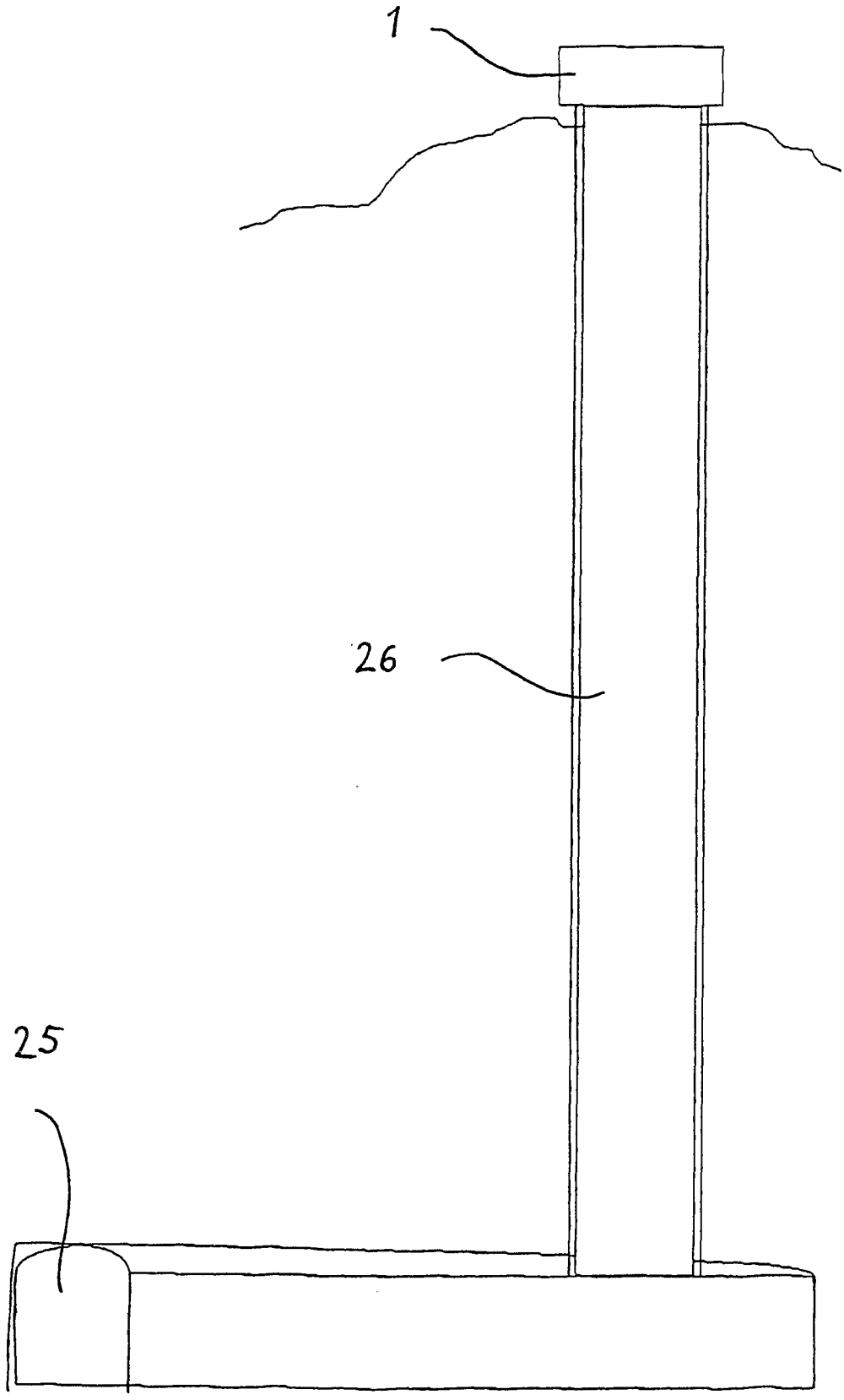


FIG 5

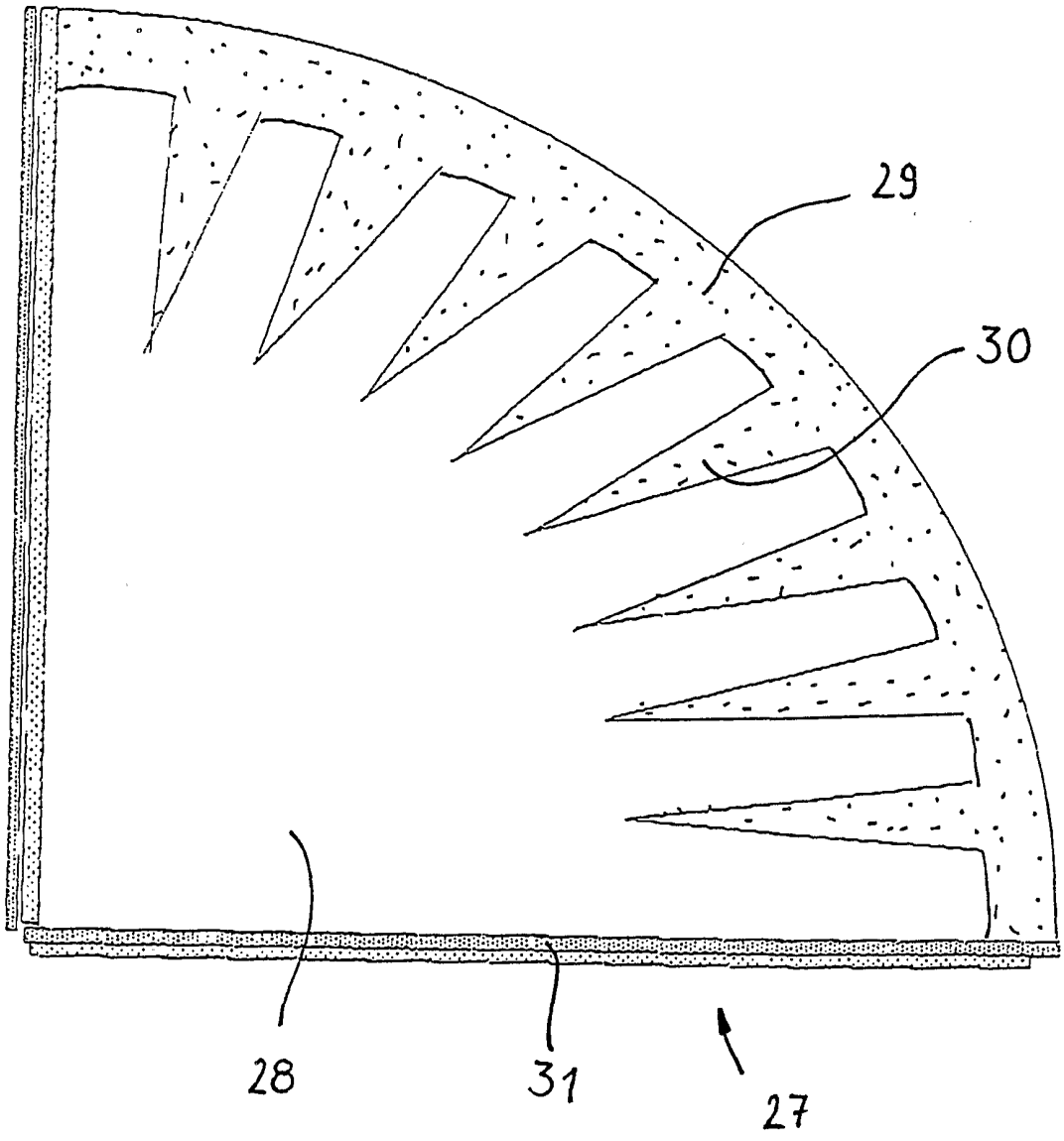


FIG 6

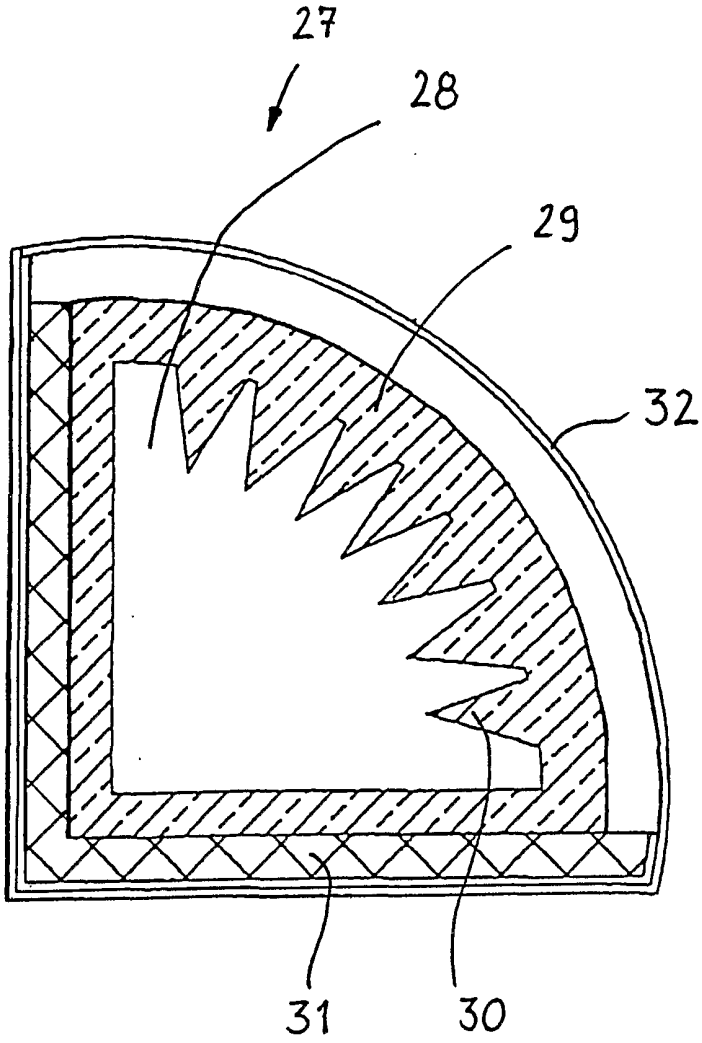


FIG 7

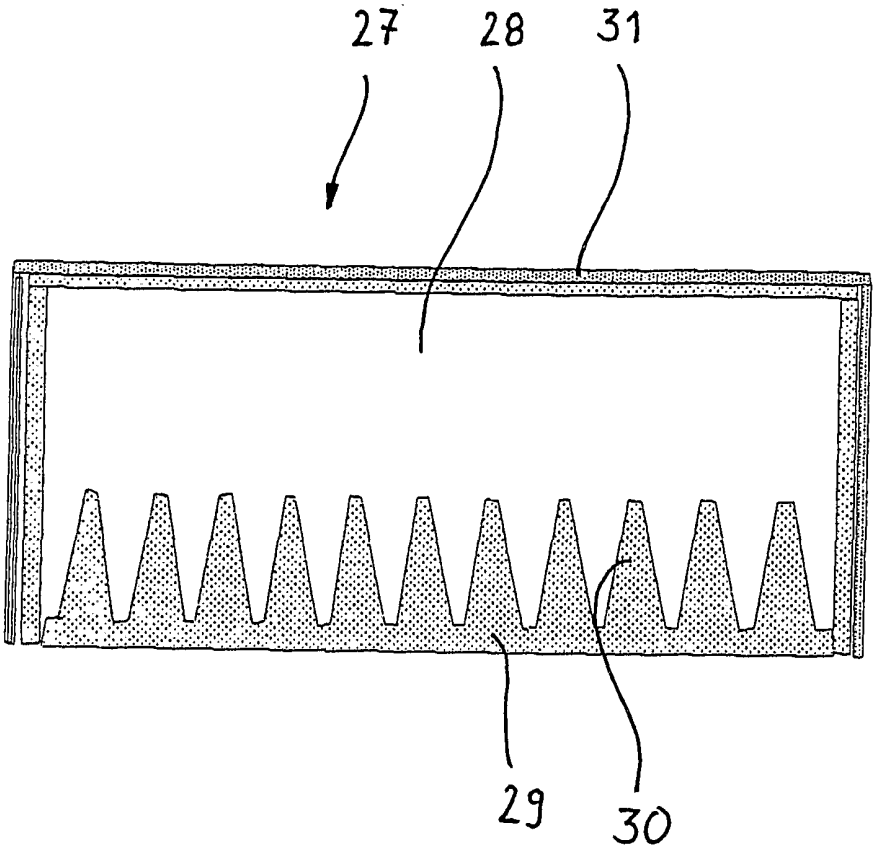


FIG 8

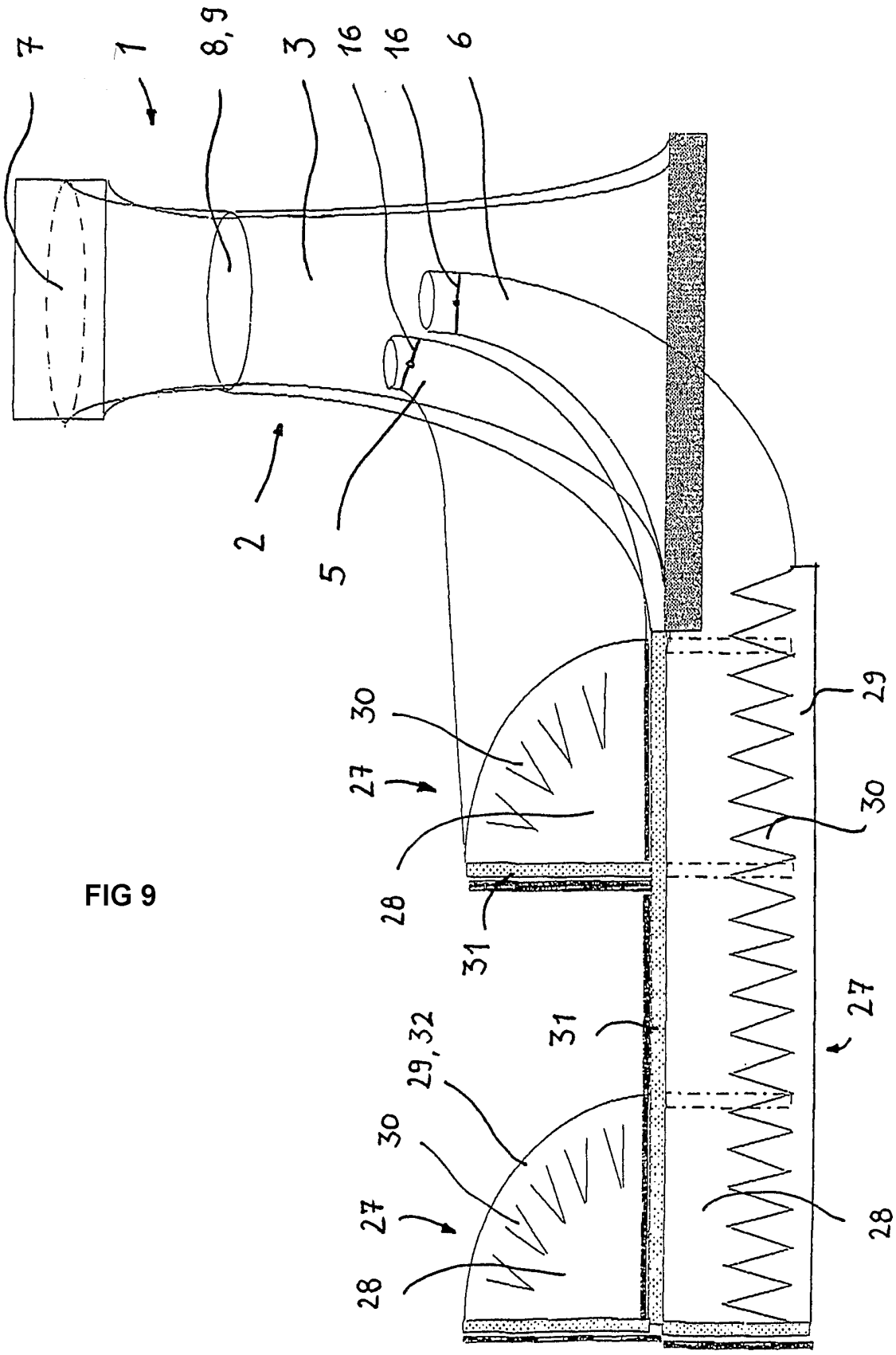


FIG 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int onal Application No
PCT/EP 01/09449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F03D9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F03D F03G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 452 046 A (ZAPATA MARTINEZ VALENTIN) 5 June 1984 (1984-06-05) column 3, line 15 - line 63 column 4, line 14 - line 15 column 4, line 56 - line 62 column 6, line 10 - line 13 figures 3,4	1-4, 6-10,16, 21-23,25
Y		11-14
Y		15
Y		17
Y		18,19

Y	DE 28 40 022 A (KOESTER HELMUT) 27 March 1980 (1980-03-27) claims 1-3; figure 1	11-14

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 November 2001	28/11/2001

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Criado Jimenez, F

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 530 297 A (SOMDIAA) 20 January 1984 (1984-01-20)	15
X	page 2, line 8 - line 14 page 10, line 8 - line 9 page 11, line 4 - line 15 page 12, line 13 -page 13, line 3 page 2, line 20 -page 4, line 3 column 6, line 15 - line 19 page 7, line 5 - line 15	1-3
Y	WO 95 16858 A (HEINOLA REINO ;LAEMPOETAITO OY (FI); LAIHO AARO (FI); INSINOEOERIT) 22 June 1995 (1995-06-22) abstract; figure 1	17
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 299 (M-847), 11 July 1989 (1989-07-11) & JP 01 087878 A (M & P ENG:KK), 31 March 1989 (1989-03-31) abstract	18,19
X	US 4 935 639 A (YEH DONG-AN) 19 June 1990 (1990-06-19) column 3, line 41 - line 45 column 4, line 10 - line 13; figures	1
A	US 5 983 634 A (DRUCKER ERNEST R) 16 November 1999 (1999-11-16) column 3, line 19 - line 30; figures 6,7	12
A	DE 298 19 605 U (ALLKOFER GMBH & CO BAUZENTRUM) 28 January 1999 (1999-01-28) claims 1,2; figure 1	11
A	US 1 385 526 A (DEIANA DOMENICO) 26 July 1921 (1921-07-26) page 1, line 21 - line 35; figures	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

formation on patent family members

Int nal Application No
PCT/EP 01/09449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4452046 A	05-06-1984	ES 493713 D0	01-12-1982
		ES 8301330 A1	16-02-1983
		CH 655157 A5	27-03-1986
		DE 3128936 A1	19-05-1982
		FR 2487441 A1	29-01-1982
		GB 2081390 A ,B	17-02-1982
DE 2840022 A	27-03-1980	DE 2840022 A1	27-03-1980
FR 2530297 A	20-01-1984	FR 2530297 A1	20-01-1984
WO 9516858 A	22-06-1995	FI 935572 A	14-06-1995
		EP 0832355 A1	01-04-1998
		WO 9516858 A1	22-06-1995
JP 01087878 A	31-03-1989	NONE	
US 4935639 A	19-06-1990	NONE	
US 5983634 A	16-11-1999	AU 2822499 A	11-10-1999
		WO 9947809 A1	23-09-1999
DE 29819605 U	28-01-1999	DE 29819605 U1	28-01-1999
US 1385526 A	26-07-1921	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/09449

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F03D9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F03D F03G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 452 046 A (ZAPATA MARTINEZ VALENTIN) 5. Juni 1984 (1984-06-05) Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 63 Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 15 Spalte 4, Zeile 56 - Zeile 62 Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 13 Abbildungen 3,4	1-4, 6-10,16, 21-23,25
Y		11-14
Y		15
Y		17
Y		18,19

Y	DE 28 40 022 A (KOESTER HELMUT) 27. März 1980 (1980-03-27) Ansprüche 1-3; Abbildung 1	11-14

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. November 2001	28/11/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Criado Jimenez, F

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/09449

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 530 297 A (SOMDIAA) 20. Januar 1984 (1984-01-20)	15
X	Seite 2, Zeile 8 - Zeile 14 Seite 10, Zeile 8 - Zeile 9 Seite 11, Zeile 4 - Zeile 15 Seite 12, Zeile 13 -Seite 13, Zeile 3 Seite 2, Zeile 20 -Seite 4, Zeile 3 Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 19 Seite 7, Zeile 5 - Zeile 15	1-3
Y	WO 95 16858 A (HEINOLA REINO ;LAEMPOETAITO OY (FI); LAIHO AARO (FI); INSINOEOERIT) 22. Juni 1995 (1995-06-22) Zusammenfassung; Abbildung 1	17
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 299 (M-847), 11. Juli 1989 (1989-07-11) & JP 01 087878 A (M & P ENG:KK), 31. März 1989 (1989-03-31) Zusammenfassung	18,19
X	US 4 935 639 A (YEH DONG-AN) 19. Juni 1990 (1990-06-19) Spalte 3, Zeile 41 - Zeile 45 Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 13; Abbildungen	1
A	US 5 983 634 A (DRUCKER ERNEST R) 16. November 1999 (1999-11-16) Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 30; Abbildungen 6,7	12
A	DE 298 19 605 U (ALLKOFER GMBH & CO BAUZENTRUM) 28. Januar 1999 (1999-01-28) Ansprüche 1,2; Abbildung 1	11
A	US 1 385 526 A (DEIANA DOMENICO) 26. Juli 1921 (1921-07-26) Seite 1, Zeile 21 - Zeile 35; Abbildungen	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlich die zur selben Patentfamilie gehören

Int nales Aktenzeichen
PCT/EP 01/09449

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4452046	A	05-06-1984	ES	493713 D0	01-12-1982
			ES	8301330 A1	16-02-1983
			CH	655157 A5	27-03-1986
			DE	3128936 A1	19-05-1982
			FR	2487441 A1	29-01-1982
			GB	2081390 A ,B	17-02-1982
DE 2840022	A	27-03-1980	DE	2840022 A1	27-03-1980
FR 2530297	A	20-01-1984	FR	2530297 A1	20-01-1984
WO 9516858	A	22-06-1995	FI	935572 A	14-06-1995
			EP	0832355 A1	01-04-1998
			WO	9516858 A1	22-06-1995
JP 01087878	A	31-03-1989	KEINE		
US 4935639	A	19-06-1990	KEINE		
US 5983634	A	16-11-1999	AU	2822499 A	11-10-1999
			WO	9947809 A1	23-09-1999
DE 29819605	U	28-01-1999	DE	29819605 U1	28-01-1999
US 1385526	A	26-07-1921	KEINE		