



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
PATENTSCHRIFT NR. 237181

Kl. 27 c, 1/10

Ausgegeben am 10. Dezember 1964

NIKOLAUS LAING IN STUTTGART, DR. BRUNO ECK
IN KÖLN (DEUTSCHLAND) UND
LUDWIG LUDIN IN WOHLLEN (SCHWEIZ)

Transportabler Heizlüfter

Angemeldet am 5. Juli 1957 (A 5334/60); beanspruchte Priorität: Patentanspruch 1
vom 7. Dezember 1956, Patentansprüche 2 - 6 vom 31. Dezember 1956
(Anmeldungen in Deutschland).

Beginn der Patentdauer: 15. April 1964.

Die Erfindung betrifft einen transportablen Heizlüfter zum Belüften und/oder Beheizen von Räumen, zum Trocknen von Gegenständen od. dgl., der einen durch einen Elektromotor angetriebenen Trommelläufer mit vorwärts gekrümmten Schaufeln und im Förderstrom angeordnete Heizleiter besitzt.

Für als Kleingeräte ausgebildete ortsbewegliche Luftstrahlerzeuger wurden bisher ausschließlich Axialgebläse verwendet. Typische Geräte dieser Art sind die sogenannten Heizlüfter.

Die bekannten Geräte weisen jedoch eine Anzahl von Nachteilen auf. So ist die austretende Luft, wie bei jedem mit einem Propeller ausgerüsteten Gerät, stark turbulent und drallbehaftet. Die hohe Strahl-turbulenz führt zu einer starken Vermischung mit der unmittelbar den Propeller umgebenden Raumluft. Hiedurch nimmt die Strahltemperatur sehr schnell ab. Auch wird die Zirkulationsströmung infolge ihrer Zugluftwirkung als unangenehm empfunden, da sie kühlt statt zu erwärmen. Ein weiterer Nachteil liegt in dem geringen Strahlimpuls, wodurch die Reichweite des Strahles sehr klein ist. Weiterhin benötigt man kostspielige Heizleiter mit extrem großen Oberflächen, weil die spezielle Wärmebelastung bei den kleinen Luftgeschwindigkeiten nur gering sein kann. Ein sehr großer Nachteil ist weiter die unangenehme Geräuschentwicklung der bekannten Propellerlüfter, bei denen die für die Lautstärke ausschlaggebende Umfangs-
10 geschwindigkeit etwa zehnmal so groß ist wie die Austrittsgeschwindigkeit. Schließlich benötigen die be-
15 kannten Heizlüfter relativ starke Motoren, weil die Wirkungsgrade der Axiallüfter in dem für Kleingeräte in Betracht kommenden Bereich der Reynold-Zahlen (kleiner $8 \cdot 10^4$), außerordentlich schlecht sind.

Die angeführten Nachteile, insbesondere die Verursachung von Zugscheinungen und die hohe Ge-
20 räuschbildung treten nicht nur bei Heizlüftern, sondern ebenso bei Konvektoren, Klimageräten, Tisch-
lüftern, Deckenlüftern und Luftduschen auf.

Erfindungsgemäß werden diese Nachteile dadurch beseitigt, daß zwei zur Drehachse des Schaufel-
gitters parallel verlaufende Leitwandungen, von denen jede an der Peripherie des Trommelläufers am
nächsten gelegene Stelle einen Mindestabstand von dieser Peripherie einhält, der dem 0,5- bis 3-fachen
der Schaufelerstreckung in radialer Richtung entspricht, einen etwa den halben Läuferumfang umfassenden
25 Ansaugbereich begrenzen, und die zusammen mit zu der Drehachse des Trommelläufers senkrechten Ge-
häuseendwandungen den Austrittskanal, in welchem die Heizleiter angeordnet sind, sowie das Gebläsege-
häuse bilden, an dem der Motor befestigt ist, der den Läufer direkt antreibt.

Die Luftgeschwindigkeiten in einem solchen Strahlerzeuger sind in bestimmten Bereichen größer als
die Umfangsgeschwindigkeit des Läufers. Hiedurch kann bei Elektrowärmegegeräten einerseits ein Heiz-
30 leiter mit nur geringer Oberfläche und mit geringer Größe, also auch mit geringem Preis, Verwendung
finden. Auch andere Wärmetauscher können kleiner als in bekannten vergleichbaren Geräten ausgebildet
werden.

Ein weiterer Vorteil der Gebläse liegt in den extrem kleinen Abmessungen. Aus diesem Grund eignen
sie sich besonders für kleine Handgeräte, wie Luftduschen, bei denen darüber hinaus die Geräuscharm-
35 von großer Bedeutung ist. Auf Grund der kleinen Drehgeschwindigkeit und der erfindungsgemäßen Ge-
häuseausbildung ist das Geräusch so gering, daß die Geräte oft praktisch nicht hörbar sind. Die hohe Druck-

ziffer dieser Gebläse erlaubt auch die Vorschaltung von Trocken- oder Naßfiltern bei Raumluftgeräten.

Da das Geschwindigkeitsprofil der Strömung in erster Näherung dem Geschwindigkeitsprofil in einem Potentialwirbel entspricht, sieht die Erfindung vor, die Heizelemente so anzuordnen, daß der entscheidende Teil der Wärme durch die schnellen wirbelkernnahen Stromröhren abgeführt wird.

5 An Hand der Zeichnung soll die Erfindung beispielsweise näher erläutert werden. Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Luftstrahlerzeuger gemäß der Erfindung senkrecht zu der Drehachse des Trommelläufers. Die Fig. 2 - 10 stellen verschiedene Heizgeräte für unterschiedliche Zwecke unter Verwendung erfindungsgemäß beaufschlagter Trommelläufer dar.

In den Figuren sind fast durchwegs schematische Schnittansichten dargestellt. Die Schnitte liegen mit Ausnahme von Fig. 2, 6 und 9 in Ebenen, in denen einzelne Stromlinien verlaufen. In den Schnitten ist schematisch der Strömungsverlauf des Durchsatzmediums angedeutet. Die Linien entsprechen dabei etwa den Isotachen, d. h. den Linien gleicher Strömungsgeschwindigkeit.

In Fig. 1 ist im Querschnitt ein zylindrischer Trommelläufer oder Schaufelgitter 1 dargestellt, das in einem Gehäuse 2 drehbar gelagert ist. Der zylindrische Trommelläufer 1 weist zwei Stirnflächen auf, zwischen denen sich die Schaufeln 3 erstrecken, deren Innenkanten und Außenkanten auf der Innen- bzw. Außenfläche 7 bzw. 8 eines gedachten, zur Drehachse 0 konzentrischen Hohlzylinders liegen. Die Schaufeln 3 selbst sind in Drehrichtung des Schaufelrades konkav gekrümmt.

Wenn ein Schaufelzylinder der dargestellten Art ohne irgendwelche äußere Leitflächen oder Leitkörper in Drehung versetzt wird, bildet sich bei einer bestimmten Wahl der Schaufelparameter ein Wirbelfeld aus, dessen Unterdruckzentrum nahe an der Peripherie 8 des Trommelläufers liegt und das mit dem Trommelläufer 1 umläuft, dessen Lage somit nicht stabil ist. Erfindungsgemäß wird die Lage des Wirbelfeldes mittels eines sich über nur einen kleinen Umfangsbereich δ des Schaufelgitters erstreckenden und die Saugseite S von der Druckseite P trennenden Leitkörpers 10 stabilisiert. Der Leitkörper 10 ist dabei so angeordnet, daß zwischen der Peripherie 8 des Schaufelgitters 1 und der dieser Peripherie gegenüber angeordneten Wandung 11 des Leitkörpers 10 ein Kanal gebildet wird, durch den ein Teil der druckseitigen Strömung außerhalb des Schaufelgitters in dasselbe zurückströmen kann und damit einen Teil der Wirbelkernströmung im Wirbelkerngebiet V bildet.

Erfindungsgemäß beträgt der Abstand der Wandung 11 von der Peripherie 8 des Schaufelgitters mehr als die Hälfte der Schaufelabmessung in radialer Richtung. Der Kanal kann, in Drehrichtung 5 des Schaufelgitters gesehen, sowohl konvergieren, als auch parallel ausgebildet sein, als auch divergieren. Die wesentliche Funktion des Kanals besteht darin, daß durch den im Inneren des Schaufelgitters sich ausbildenden Unterdruck ein Teil der druckseitigen Strömung in den Läufer zurückgeführt wird und dadurch einen Wirbelkern bildet, der die Saugseite von der Druckseite trennt. Die Abdichtung von Saug- und Druckseite erfolgt deshalb nicht wie bei bekannten Querstromgebläsen durch feste Leitwände, sondern durch das Durchsatzmedium selbst.

Dem Leitkörper 10 gegenüber ist eine Leitwand 9 angeordnet, die zusammen mit der Wandung 12 des Leitkörpers 10 einen druckseitigen Austrittskanal bildet. Die Ausbildung des druckseitigen Austrittskanals kann entsprechend der Verwendungsart des Gebläses oder der Pumpe verändert werden.

Durch die Wandung 9 und den Leitkörper 10 wird ein Eintrittsbereich S und ein Austrittsbereich P bestimmt, die sich zusammen bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Zentriwinkel von etwa 330° erstrecken. Der Eintrittsbereich S erstreckt sich in den Radialebenen dabei um einen Zentriwinkel α von etwa 180° ; dieser Zentriwinkel ist also größer als der Zentriwinkel β , über den sich der Austrittsbereich erstreckt. Die Wandung 11 des Leitkörpers 10 erstreckt sich nur über einen Umfangsbereich von zirka 20 bis 40° , so daß ein kleines Wirbelkerngebiet V zwischen der Ein- und Ausströmung der wirbelkernnahen Stromröhren erhalten wird und damit der für die Durchsatzströmung zur Verfügung stehende Raum groß ist. Die Wandung 9 besitzt erfindungsgemäß an jeder Stelle einen Abstand von der Peripherie 8 des Schaufelgitters 1. An der Stelle 13 ist der Abstand der Wandung 9 von der Peripherie 8 des Schaufelgitters am kleinsten. Erfindungsgemäß beträgt dieser Abstand mehr als $1/2$ der Schaufelabmessung in radialer Richtung. Der Abstand nimmt stetig in Strömungsrichtung zu.

50 In den Fig. 2 und 3 ist ein einfacher Heizlüfter mit einem erfindungsgemäßen Gebläse dargestellt. Fig. 2 zeigt diesen Heizlüfter von vorne, während Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2 zeigt.

Der sich in Richtung des Pfeiles 5 drehende Trommelläufer 1 saugt einen Luftstrom durch den mit Schlitz und Öffnungen versehenen Wandteil 22 des Gehäuses 23. Der Wandteil 29 des Gehäuses ist geschlossen und entspricht der Leitwand in Fig. 1. Desgleichen entspricht der aus den Wandteilen 21 und 20 bestehende Leitkörper dem in Fig. 1 dargestellten Leitkörper 10. Die Wandungsteile 20, 21, 22 und 29 des Gehäuses erstrecken sich längs des zylindrischen Trommelläufers 1 und sind mit Gehäusestirnwänden 24

und 24a fest verbunden. Der Läufer 1, dessen Schaufeln 3 an Stirnwandungen 6 und 6a befestigt sind, ist mit Achsstummeln in den Stirnwandungen 24 und 24a des Gehäuses drehbar gelagert. Der Trommelläufer wird vorzugsweise über eine kardanische Anlenkung von dem Motor 28 direkt angetrieben (Fig. 6).

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, befindet sich in dem Austrittsdiffusor des Gebläses, der durch die Wandungsteile 21 und 29 sowie die Stirnwandungen 24 und 24a gebildet wird, ein Heizelement 25, das beweglich an dem Ende einer Bimetallspirale 26 angeordnet sein kann. Im ausgeschalteten Zustand befindet sich das Heizelement in der durch die gestrichelten Linien in dem Austrittskanal dargestellten Stellung, in welcher es die Diffusorwandung 21 abdeckt, wodurch ein Austrittskanal mit parallelen Wandungen entsteht, die von dem Heizelement 25 und der Gehäusewandung 29 gebildet werden. In dieser Stellung wird also die Luft nicht erwärmt und tritt als Parallelstrahl mit großer Reichweite aus dem Austrittskanal aus. Dabei bildet sich infolge der erfindungsgemäßen Anordnung der Gehäusewandungen bei der erfindungsgemäßen Wahl der Schaufelparameter, wie in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurde, im Inneren des Schaufelgitters eine Wirbelströmung aus, die nahezu der einer Potentialwirbelströmung entspricht.

Wird nun das Heizelement eingeschaltet und in die dargestellte Stellung gebracht, so wird die Wirbelströmung im Inneren des Schaufelgitters 1 gestört, wobei die schnellen Stromröhren abgelenkt und verlangsamt werden und die Luftförderung abnimmt. Hiedurch wird die für den Heizbetrieb erforderliche hohe Luftaufwärmung erzielt, während gleichzeitig die Geschwindigkeit des divergierend austretenden Strahles mit zunehmendem Abstand vom Heizgerät stark abnimmt. Die Bimetallspirale 26 sorgt dafür, daß das Heizelement 25 ausreichend durch den Luftstrom abgekühlt wird. Wird nämlich das Heizelement zu heiß, dann verdreht die Bimetallspirale das Heizelement in der Richtung des Uhrzeigersinns, so daß die Stärke des Förderstromes und damit die Kühlung des Heizelementes zunimmt. Damit wird eine automatische Regulierung der Wärmeübertragung von dem Heizelement an die durchströmende Luft bewirkt.

Die Verschiebung des Heizelementes aus der mit gestrichelten Linien angedeuteten Stellung in die Heizstellung kann dadurch erfolgen, daß entweder das Heizelement gleichzeitig mit dem Einschalten des Stromes unmittelbar verschwenkt wird, oder dadurch, daß nach Einschaltung des Heizstromes die Bimetallspirale das Heizelement selbsttätig durch die Einwirkung der Wärme in die dargestellte Stellung entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht. Wird der Strom wieder ausgeschaltet, so stellt sich das Heizelement selbsttätig im Sinne des Uhrzeigers in die gestrichelt dargestellte Stellung zurück.

Das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Gerät kann auch mit einem unbeweglich angeordneten elektrischen Heizregister ausgerüstet sein, das an den Stirnwänden 24 und 24a des Gehäuses fest angeordnet ist.

In Fig. 4 ist ebenfalls ein Lüfter für Warm- und Kaltluft im Querschnitt dargestellt, bei dem die sich parallel zur Drehachse des Schaufelgitters 1 erstreckenden Wandungsteile 42 und 49 zwischen zwei stirnseitigen Gehäusewandungen fest angeordnet sind. Der Wandungsteil 42 ist dabei wie der Wandungsteil 32 in Fig. 3 geschlitzt oder perforiert ausgebildet. Durch diesen Wandungsteil 42 wird die Luft in das Gebläse eingesaugt. An der Innenseite des Wandungsteiles 42, der das Gehäuse 43 mit Ausnahme des Austrittskanals 46 an den Seiten abschließt, ist ein Filtertuch oder eine Filterschicht 47 angeordnet, welche die durch das Gebläse geförderte Luft reinigt.

Im Austrittskanal sind elektrische Heizspiralen 45 angeordnet, durch die die Luft erwärmt werden kann. Das Gebläse selbst ist entsprechend den erläuterten Prinzipien konstruiert.

In Fig. 5 ist eine Klimaanlage im Querschnitt dargestellt, die zum Beheizen eines Raumes dient, wobei ein erfindungsgemäßes Schaufelgitter 1 die Luft durch einen Luftaustrittskanal 51 in den Raum fördert. Die Luft kann aus einem durch ein Filter 52 abgeschlossenen Raum sowie aus einem Ansaugkanal 53, der mit einer Frischluftversorgung, beispielsweise mit dem Freien, verbunden ist, angesaugt werden. Die Vermischung der Raumluft mit der Frischluft, die durch den Kanal 53 angesaugt wird, kann mittels einer Klappe 54 nach Belieben geregelt werden. Im Austrittskanal des Rotors sind Heizrohre 55 angeordnet, die von parallel zur Zeichenebene sich erstreckenden Rippen 56 umgeben sind. Die Luft, die zwischen den Rippen 56 in den Raum strömt, wird von Leitwandungen 57 geführt, die Austrittsdiffusoren bilden.

Die Leitwandungen, welche die Stabilisierung und die Führung der Strömung bewirken und von denen lediglich der Leitkörper 50 dargestellt ist, sind entsprechend den Prinzipien, wie sie in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurden, ausgebildet.

In den Fig. 6 - 10 sind drei transportable Geräte zum Erzeugen eines Heißluftstrahles dargestellt.

Die in den Fig. 6 und 7 im Längsschnitt und im Querschnitt längs den angezeigten Schnittlinien dargestellte Vorrichtung ist eine Heißluftdusche. In dem Griff 60 dieser Heißluftdusche befindet sich der Motor 63 für den Antrieb des Trommelläufers 1, der sich in einem mit dem Griff 60 fest verbundenen Gehäuse 61 befindet. Der Rotor ist mit einem Achsstummel in der äußeren Stirnwandung des Gehäuses dreh-

bar gelagert. Mit dem andern Ende ist der Rotor mit einem Mitnehmer 64, der sich auf der Motorwelle befindet, kardanisch verbunden, so daß sich eine unterschiedliche Fluchtung der Drehachse des Rotors 1 und der Antriebswelle des Motors 64 nicht auswirken kann. Wie in Fig. 7 dargestellt ist, besitzt das Gehäuse an der Saugseite einen unterbrochenen Wandungsteil 68, durch den die Luft einströmt, wogegen die 5 Wandungsteile 65 und 69, die den Austrittskanal begrenzen, dicht sind.

Die Ausbildung des Gehäuses ist wieder so, daß sich die im Zusammenhang mit der Fig. 1 erläuterte Zirkulationsströmung im Inneren des Schaufelgitters ausbilden kann. Der verlängerte Austrittskanal des Gehäuses ist in Einzeldüsen 68 unterteilt, die sich unmittelbar an den die Lage des Wirbelfeldes stabilisierenden Leitkörper 67 anschließen, so daß die schnellen Stromröhren MF direkt in diese Düsen einstrahlen. Die Düsen konvergieren gegen ihr vorderes Ende zu, wodurch eine Strahlwirkung erreicht wird. In dem Austrittskanal des Gehäuses ist vor der Stelle, an der dieser sich in einzelne Düsen 68 aufteilt, eine Heizwicklung 66 angeordnet, über die der von dem Gebläse geförderte Luftstrahl hinweggeführt wird.

In Fig. 8 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Heißluftdusche dargestellt. Ein 15 Griff 80 trägt das Gebläsegehäuse, das den Rotor 81 umgibt und das einen verlängerten Austrittskanal 82 besitzt, in welchem die Heizelemente 84 angeordnet sind. Vorzugsweise ist das Gehäuse 82 gegenüber dem Griffteil 80 verschwenkbar ausgebildet. Vor den Heizleitern 84 ist im Austrittskanal 87 ein drehbares Blech 88 angeordnet, das um die Achse 89 verschwenkt werden kann. Dieses Blech 88 dient dazu, den Turbulenzgrad der aus dem Austrittskanal 87 austretenden Strömung zu erhöhen. Das Gehäuse 82 ist 20 wieder so ausgebildet, daß sich ein die Lage des Wirbelfeldes im Inneren des Schaufelgitters stabilisierender Leitkörper 83 und eine diesem Leitkörper gegenüber angeordnete Leitwand 86 ergibt.

In den Fig. 9 und 10 ist im Längs- und Querschnitt längs den mit römischen Zahlen angezeigten Schnittlinien eine weitere Form einer erfindungsgemäßen Heißluftdusche dargestellt. Das Gehäuse 91, das eine kurze, zylindrische Form besitzt, die sich an der Stelle des Auslaßkanals 98 etwas erweitert, ist auf 25 einem langgestreckten Griff 90 befestigt, in welchem sich der Antriebsmotor 92 für den Läufer befindet.

Der Motor 92 und der Läufer 1 sind koaxial zu dem Griff angeordnet. Der Läufer besteht aus einer Kreisscheibe 94, auf welcher der Achsstummel, der vom Motor angetrieben wird, befestigt ist. Auf dieser Kreisscheibe sind die Schaufeln 93 fest angeordnet. Die andere stirnseitige Begrenzung des Zirkulationsraumes erfolgt durch eine mit dem Gehäuse fest verbundene, dichte Wand 99, an deren dem Rotor zugekehrte Seite Träger 95 angeordnet sind, die in den Zirkulationsraum in der dargestellten Weise hineinragen. An diesen Trägern 95 sind Heizspiralen 97 befestigt. Die seitlichen Gehäusewandteile sind wieder so ausgebildet, daß sie den das Wirbelfeld stabilisierenden Leitkörper 100 sowie die den diesem Leitkörper gegenüber angeordnete Leitwand 100a bilden. Der andere Seitenteil 96 des zylindrischen Gehäuseteiles ist durchbrochen ausgebildet, so daß durch diesen Teil die Luft angesaugt werden kann.

PATENT ANSPRÜCHE:

- 35 1. Transportabler Heizlüfter zum Belüften und/oder Beheizen von Räumen, zum Trocknen von Gegenständen od. dgl., der einen von einem Elektromotor angetriebenen Trommelläufer mit vorwärts gekrümmten Schaufeln und im Förderstrom angeordnete Heizleiter besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zur Drehachse des Trommelläufers parallel verlaufende Leitwandungen (9 und 10), von denen jede an der Peripherie des Trommelläufers am nächsten gelegene Stelle einen Mindestabstand von dieser Peripherie einhält, der dem 0,5- bis 3-fachen der Schaufelerstreckung in radialer Richtung entspricht, einen etwa den halben Läuferumfang umfassenden Ansaugbereich (S) begrenzen und die zusammen mit zu der Drehachse des Trommelläufers senkrechten Gehäuseendwandungen den Austrittskanal, in welchem die Heizleiter angeordnet sind, sowie das Gebläsegehäuse bilden, an dem der Motor befestigt ist, der den Läufer direkt antreibt.
- 40 2. Heizlüfter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Heizregister und der den Trommelläufer über einen Wellenzapfen direkt antreibende Motor an dem Gebläsegehäuse befestigt sind, das aus zwei parallel zu den Stirnscheiben des Trommelläufers verlaufenden Gehäuseendscheiben, und parallel zur Läuferachse verlaufenden Leitwandungen, die die Saugseite von der Druckseite trennen, gebildet wird.
- 45 3. Heizlüfter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Austrittskanal begrenzenden parallel zur Drehachse verlaufenden Wandungen in Strömungsrichtung divergieren (Fig. 1 - 4).
- 50 4. Heizlüfter nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das im Austrittskanal angeordnete Heizelement verschwenkbar angeordnet ist (Fig. 2, 3).

5. Heizlüfter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschwenkung des Heizelementes selbsttätig, beispielsweise durch einen Thermobimetallträger (26), in die jeweils gewünschte Endstellung erfolgt (Fig. 3).

6. Heizlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Trommelläufer einerseits auf der Motorwelle und andererseits in oder an einer Gehäuseendwandung unter Zwischenschaltung von elastischen Elementen gelagert ist.

(Hiezu 3 Blatt Zeichnungen)

FIG. 1

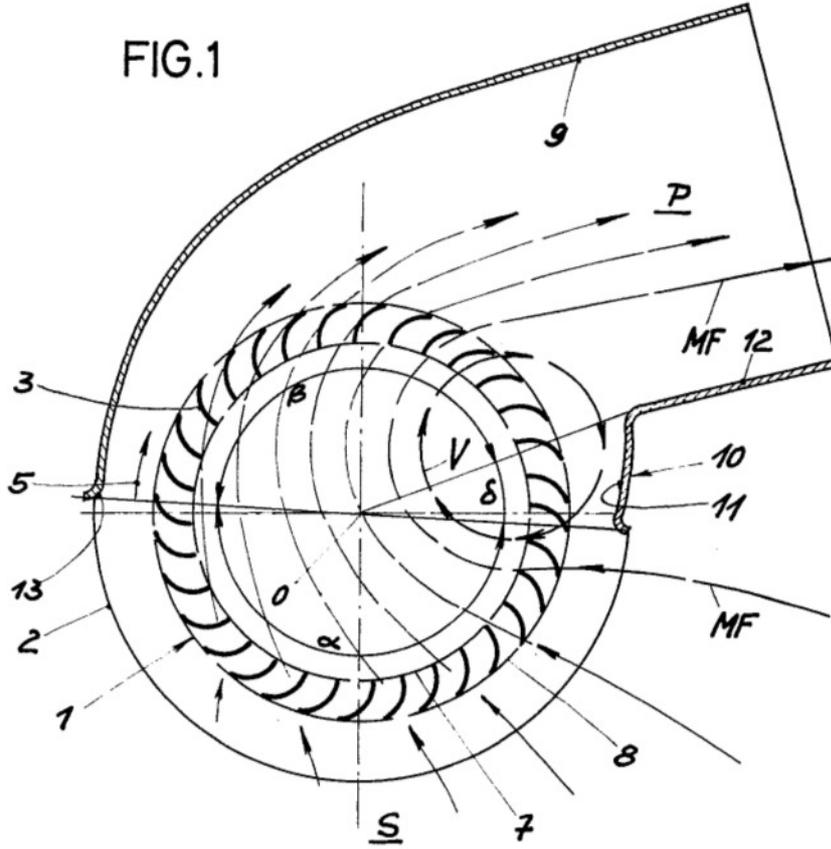


FIG. 4

