



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2016 Patentblatt 2016/30

(51) Int Cl.:
G01F 1/34 (2006.01) **F04D 17/10** (2006.01)
F04D 27/00 (2006.01) **F04D 29/42** (2006.01)
F04D 17/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16151020.1**

(22) Anmeldetag: **13.01.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Obermann, Steffen**
35066 Frankenberg (DE)
• **Schleiter, Stefan**
35282 Rauschenberg (DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Michael**
Patent- und Rechtsanwälte
Wolf & Wolf
Hirschstrasse 7
63450 Hanau (DE)

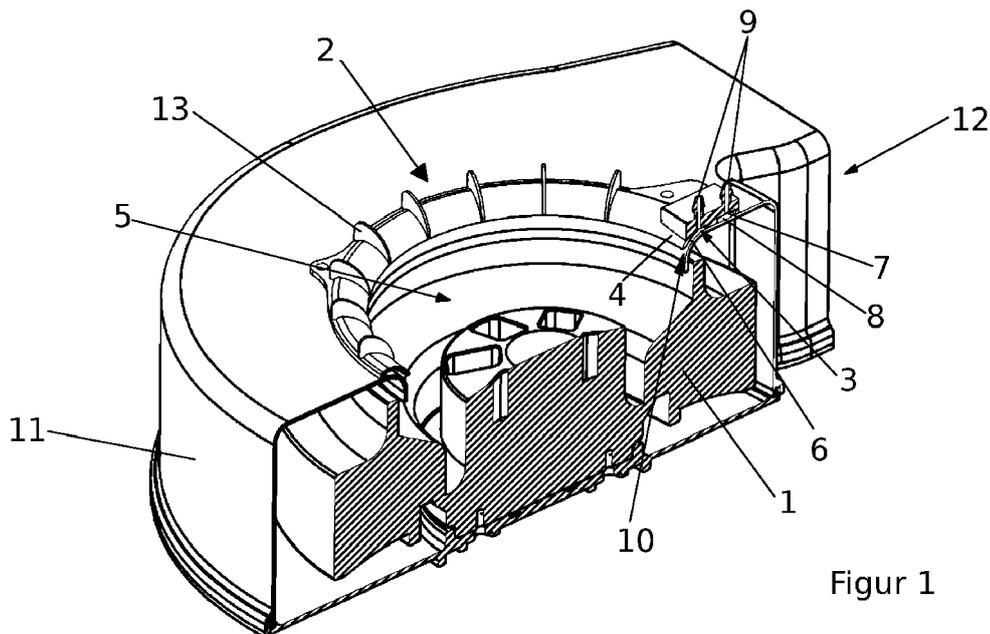
(30) Priorität: **22.01.2015 DE 102015000629**

(71) Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG**
35108 Allendorf (DE)

(54) **GEBLÄSE MIT DRUCKMESSSTELLE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Turboverdichter, umfassend ein Laufrad (1) zum Verdichten eines kompressiblen Fluids, wobei dem Laufrad (1) zur Führung des Fluids eine Strömungsführungseinrichtung (2) und dieser eine vom Fluid beaufschlagte Druckmessstelle (3)

zugeordnet ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass der Druckmessstelle (3) zur Ausbildung eines pneumatisch mit einer Hauptströmung des Fluids verbundenen Totwasserbereichs ein Strömungsabschirmelement (4) zugeordnet ist.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turboverdichter gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein Turboverdichter der eingangs genannten Art ist aus dem Patentedokument DE 197 26 547 A1 bekannt. Dieser Turboverdichter besteht aus einem Laufrad zum Verdichten eines kompressiblen Fluids (insbesondere Luft), wobei dem Laufrad zur Führung des Fluids eine Strömungsführungseinrichtung und dieser eine vom Fluid beaufschlagte Druckmessstelle zugeordnet ist. Bei dieser Lösung sind in einer Messebene rund um den Umfang der als Einlaufdüse ausgebildeten Strömungsführungseinrichtung mehrere Druckmessstellen angeordnet, um einen gemittelten Druckmesswert zu bestimmen. Diese Konstruktion ist insoweit aufwändig.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Turboverdichter der eingangs genannten Art, der wahlweise als Axial- oder Radialverdichter ausgebildet sein kann, zu verbessern. Insbesondere soll ein Turboverdichter geschaffen werden, bei dem mit weniger Aufwand ein vergleichbar gutes Druckmessergebnis erzielt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe ist mit einem Turboverdichter der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0005] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass der Druckmessstelle zur Ausbildung eines pneumatisch mit einer Hauptströmung des Fluids (insbesondere der Luft) verbundenen Totwasserbereichs ein Strömungsabschirmelement zugeordnet ist.

[0006] Mit anderen Worten zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung somit dadurch aus, dass durch das Strömungsabschirmelement - hinter diesem abgeschirmt von der Hauptströmung - ein vorzugsweise mehrere druckmessstellengroßes Totwassergebiet für das Fluid geschaffen wird, d. h. es findet zwangsläufig über diesen Bereich ein Druckausgleich im von der Hauptströmung nicht weiter gestörten Fluid statt, so dass mit der Druckmessstelle, obwohl diese im Grunde nur an einem singulären Punkt vom Fluid beaufschlagt wird, ein Mittelwert gemessen werden kann. Bildet man dabei, was bevorzugt ist und weiter unten noch genauer erläutert wird, das Strömungsabschirmelement als Ring oder auch Teilring rund um die Strömungsführungseinrichtung aus, so kann letztlich mit einer einzigen Druckmessstelle ein für den Gesamtumfang geltender mittlerer Druckmesswert erfasst werden.

[0007] Der aus der Strömungslehre bekannte Begriff "Totwasserbereich" (siehe auch <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Totwasser&oldid=135818888>) bezieht sich im vorliegenden Kontext selbstverständlich nicht auf Wasser, sondern auf das zu verdichtende kompressible Fluid, hier insbesondere Luft.

[0008] Die Maßgabe "druckmessstellengroß" bezieht sich auf eine maximale Erstreckung der Druckmessstelle quer zur Hauptströmungsrichtung. Ist die Druckmessstelle beispielsweise, was regelmäßig der Fall sein wird,

im Querschnitt kreisförmig, so bezieht sich die Maßgabe "druckmessstellengroß" auf den Durchmesser der Druckmessstelle.

[0009] Andere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Turboverdichters ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0010] Der Vollständigkeit halber wird noch auf das dem eingangs genannten Patentedokument DE 197 26 547 A1 in diesem Kontext technisch ähnliche Patentedokument EP 0 419 798 A1 hingewiesen.

[0011] Der erfindungsgemäße Turboverdichter einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0012] Es zeigt (jeweils perspektivisch)

Figur 1 im Schnitt den Turboverdichter mit dem erfindungsgemäßen Strömungsabschirmelement von oben und einem der Einfachheit halber nur schematisch dargestellten Laufrad;

Figur 2 das Strömungsabschirmelement gemäß Figur 1 von unten;

Figur 3 ungeschnitten den Turboverdichter gemäß Figur 1; und

Figur 4 eine Ausschnittsvergrößerung von Figur 1.

[0013] Der in den Figuren dargestellte und als Gebläse für einen Heizungs Brenner verwendete Turboverdichter besteht zunächst in an sich bekannter Weise aus einem (nur schematisch dargestellten) Laufrad 1 zum Verdichten eines kompressiblen Fluids (hier Luft), wobei dem Laufrad 1 zur Führung des Fluids eine Strömungsführungseinrichtung 2 und dieser eine vom Fluid beaufschlagte Druckmessstelle 3 zugeordnet ist.

[0014] Ferner ist vorgesehen, dass der Turboverdichter als Radialverdichter ausgebildet ist und die Strömungsführungseinrichtung 2 dementsprechend einen zum Laufrad 1 axialen Zuströmbereich 5, ein schneckenförmig um das Laufrad 1 angeordnetes Gehäuse 11 und einen zum Gehäuse 11 tangentialen bzw. zum Laufrad 1 radialen Abströmbereich 12 aufweist.

[0015] Wesentlich für den erfindungsgemäßen Turboverdichter ist nun, dass der Druckmessstelle 3 zur Ausbildung eines pneumatisch mit einer Hauptströmung des Fluids verbundenen Totwasserbereichs bzw. Totwasserraums ein Strömungsabschirmelement 4 zugeordnet ist.

[0016] Wie bereits erläutert, ist dem Laufrad 1 ein von der Strömungsführungseinrichtung 2 gebildeter Zuströmbereich 5 zugeordnet. Bezüglich des Strömungsabschirmelements 4 ist dabei besonders bevorzugt vorgesehen, dass dieses am Zuströmbereich 5 angeordnet ist.

[0017] Ferner ist vorgesehen, dass der Zuströmbereich 5 als eine sich in Richtung Laufrad 1 kontinuierlich verjüngende Düse ausgebildet ist, wobei in diesem Fall (siehe hierzu insbesondere Figur 1) das Strömungsab-

schirmelement 4 unter Ausbildung eines den Totwasserbereich bzw. den Totwasserraum bildenden Spaltes 6 konturangepasst an der bzw. zur Düse angeordnet ist.

[0018] Weiterhin ist vorgesehen, dass der Totwasserbereich einerseits von der Strömungsführungseinrichtung 2 und andererseits vom Strömungsabschirmelement 4 umschlossen ausgebildet ist.

[0019] Wie eingangs bereits erwähnt, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass das Strömungsabschirmelement 4 als einen insbesondere runden Zuströmbereich 5 des Laufrades 1 umschließender Ring oder mindestens Teilring ausgebildet ist. Dabei ist außerdem zwischen dem Strömungsführungsbereich 2 und dem ringförmig ausgebildeten Strömungsabschirmelement 4 ein ringförmiger Totwasserbereich ausgebildet, d. h. es stellt sich über den gesamten Umfang des ringförmigen Totwasserraums ein Druckausgleich ein, so dass der an der hauptströmungsseitigen Druckmessstelle 3 gemessene Druckwert letztlich einen repräsentativen Druckmittelwert des Zuströmbereichs 5 darstellt.

[0020] Da dieser (absolute) Druckwert allerdings auch vom Umgebungsdruck des Turboverdichters abhängt, ist ferner bevorzugt vorgesehen, dass in einem von der Hauptströmung des Fluids unbeeinflussten Bereich eine Zusatzdruckmessstelle 7 angeordnet ist, die dazu dient, den Umgebungsdruck zu erfassen, so dass durch Bildung des Differenzdruckes Rückschlüsse auf die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids und damit bei bekannter Dichte auf den Volumenstrom des Fluids gezogen werden können.

[0021] Noch etwa genauer betrachtet, ist am Strömungsabschirmelement 4 für die Zusatzdruckmessstelle 7 ein Zusatztotwasserbereich 8 vorgesehen. Dieser ist dabei pneumatisch mit der Umgebung des Turboverdichters verbunden, aber von der Hauptströmung des Fluids abgeschirmt ausgebildet. Oder nochmals in anderen Worten ausgedrückt: Die Zusatzdruckmessstelle 7 ist hauptströmungsabgewandt am Strömungsabschirmelement 4 angeordnet.

[0022] Die beiden Druckmessstellen 3 und 7 dienen dabei im vorliegenden Anwendungsfall letztlich zur Einstellung des Brennstoff-Luft-Gemisches des Heizungs-brenners, wobei noch etwas konkreter betrachtet, zur Volumenstrombestimmung der Hauptströmung des Fluids eine mit der Druckmessstelle 3 und der Zusatzdruckmessstelle 7 verbundene, typischerweise in die Heizungsregelung integrierte Recheneinheit vorgesehen ist. Dabei weisen wahlweise die Druckmessstelle 3 und/oder die Zusatzdruckmessstelle 7 einen Schlauchanschlusssutzen 9 auf, über den diese dann letztlich mit geeigneten, nicht extra dargestellten Druckmessenrichtungen verbunden sind.

[0023] Nochmals mit Verweis auf Figur 1 ist weiterhin bevorzugt zwischen einem Strömungsbereich der Hauptströmung des Fluids und dem Totwasserbereich eine Verbindungsöffnung 10 vorgesehen. Dabei ist eine Hauptebene der Verbindungsöffnung 10 im wesentlichen parallel zur Hauptströmung des Fluids orientiert an-

geordnet, wobei die Maßgabe "im wesentlichen" zum Ausdruck bringt, dass die Hauptströmung letztlich einfach an der Verbindungsöffnung 10 vorbei- und eben nicht in den Totwasserbereich hineinströmt.

[0024] Weiterhin zeigt insbesondere Figur 4, dass der Totwasserbereich als (abgesehen von der Druckmessstelle 3) ausschließlich zur Verbindungsöffnung 10 hin geöffneter Spalt 6 ausgebildet ist.

[0025] Schließlich sind, wie aus den Figuren ersichtlich, zur Führung der Hauptströmung des Fluids am Strömungsabschirmelement 4 (strömungsführungseinrichtung abgewandt bzw. gehäuseabgewandt) mehrere vorzugsweise rippenförmige Strömungsleitelemente 13 angeordnet. Dabei ist jeweils eine Hauptebene des Strömungsleitelements 13 auf eine Hauptachse des Laufrades 1 ausgerichtet ausgebildet.

[0026] Der erfindungsgemäße Turboverdichter funktioniert wie folgt:

Das Laufrad 1 wird typischerweise mit einem (nicht dargestellten) Elektromotor in Drehung versetzt. Dies führt dazu, dass Luft über den Zuströmbereich 5 angesaugt wird. Diese Luft passiert das Laufrad 1 und wird komprimiert zum Abströmbereich 12 gefördert. Im Anschluss daran wird der Luft eine von der Regelungseinheit definierte Menge Brennstoff, insbesondere Gas, zugesetzt, um eine Brennstoff-Luft-Gemisch zu bilden. Die genannte Regelungseinheit verwendet dabei die an den beiden Druckmessstellen 3 und 7 ermittelten Druckmesswerte, wobei diese Dank der erfindungsgemäßen Lösung ausreichend genau sind und auf weitere, bisher erforderliche Messungen am übrigen Umfang des Zuströmbereichs 5 verzichtet werden kann.

Bezugszeichenliste

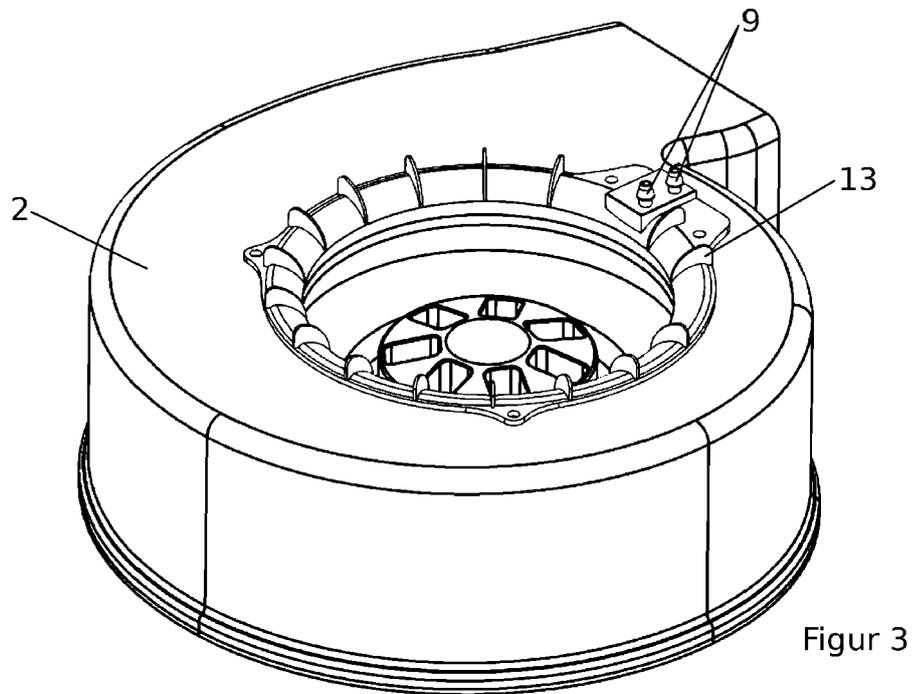
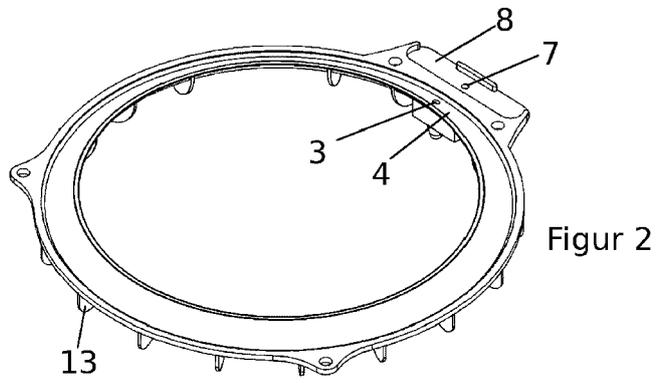
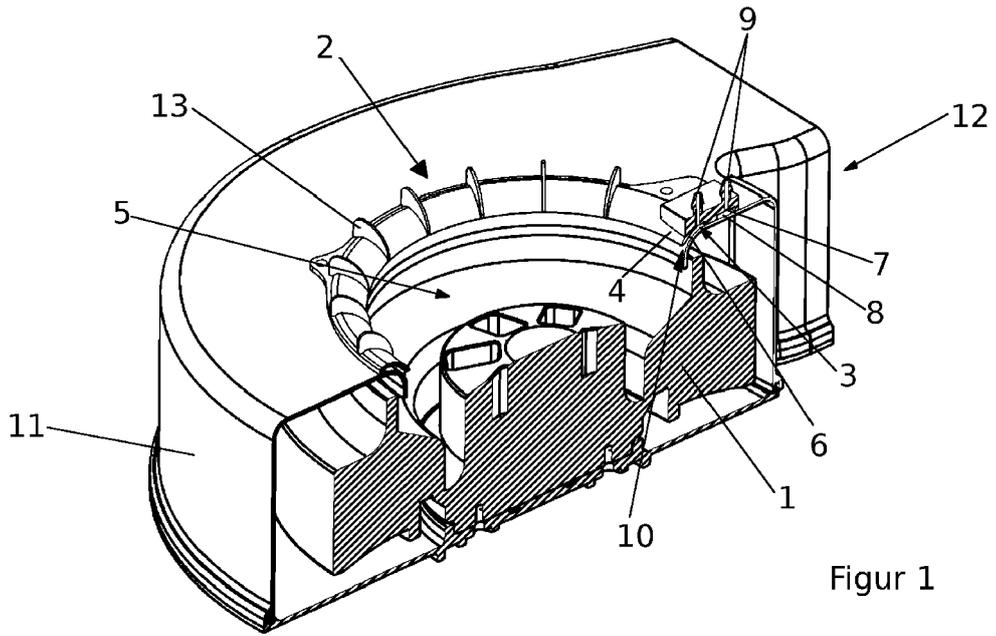
[0027]

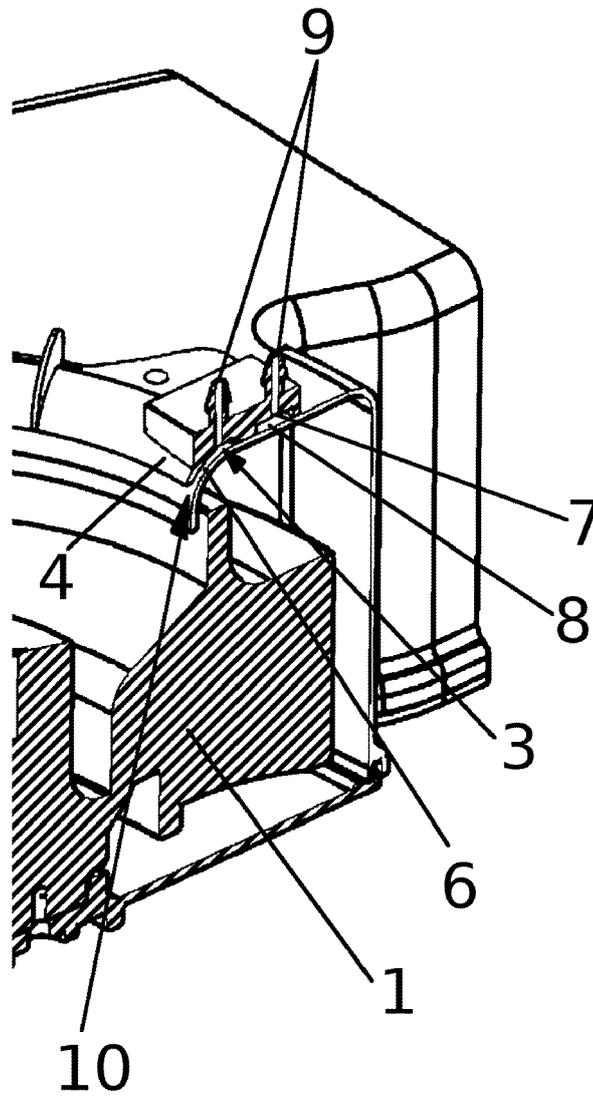
- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Laufrad |
| 2 | Strömungsführungseinrichtung |
| 3 | Druckmessstelle |
| 4 | Strömungsabschirmelement |
| 5 | Zuströmbereich |
| 6 | Spalt |
| 7 | Zusatzdruckmessstelle |
| 8 | Zusatztotwasserbereich |
| 9 | Schlauchanschlusssutzen |
| 10 | Verbindungsöffnung |
| 11 | Gehäuse |
| 12 | Abströmbereich |
| 13 | Strömungsleitelement |

Patentansprüche

1. Turboverdichter, umfassend ein Laufrad (1) zum Verdichten eines kompressiblen Fluids, wobei dem

- Lauftrad (1) zur Führung des Fluids eine Strömungsführungseinrichtung (2) und dieser eine vom Fluid beaufschlagte Druckmessstelle (3) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckmessstelle (3) zur Ausbildung eines pneumatisch mit einer Hauptströmung des Fluids verbundenen Totwasserbereichs ein Strömungsabschirmelement (4) zugeordnet ist.
2. Turboverdichter nach Anspruch 1, wobei dem Lauftrad (1) ein von der Strömungsführungseinrichtung (2) gebildeter Zuströmbereich (5) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsabschirmelement (4) am Zuströmbereich (5) angeordnet ist.
3. Turboverdichter nach Anspruch 2, wobei der Zuströmbereich (5) als eine sich in Richtung Lauftrad (1) kontinuierlich verjüngende Düse ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsabschirmelement (4) unter Ausbildung eines den Totwasserbereich bildenden Spaltes (6) konturangepasst an der Düse angeordnet ist.
4. Turboverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Totwasserbereich einerseits von der Strömungsführungseinrichtung (2) und andererseits vom Strömungsabschirmelement (4) umschlossen ausgebildet ist.
5. Turboverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsabschirmelement (4) als einen insbesondere runden Zuströmbereich (5) des Laufrades (1) umschließender Ring oder mindestens Teilring ausgebildet ist.
6. Turboverdichter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Strömungsführungsbereich (2) und dem ringförmig ausgebildeten Strömungsabschirmelement (4) ein ringförmiger Totwasserbereich ausgebildet ist.
7. Turboverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem von der Hauptströmung des Fluids unbeeinflussten Bereich eine Zusatzdruckmessstelle (7) angeordnet ist.
8. Turboverdichter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Strömungsabschirmelement (4) für die Zusatzdruckmessstelle (7) ein Zusatztotwasserbereich (8) vorgesehen ist.
9. Turboverdichter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatztotwasserbereich (8) pneumatisch mit der Umgebung des Turboverdichters verbunden, aber von der Hauptströmung des Fluids abgeschirmt ausgebildet ist.
10. Turboverdichter nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Volumenstrombestimmung der Hauptströmung des Fluids eine mit der Druckmessstelle (3) und der Zusatzdruckmessstelle (7) verbundene Recheneinheit vorgesehen ist.





Figur 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 15 1020

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 700 822 A1 (ZEHNDER VERKAUF VERWALTUNG [CH]) 26. Februar 2014 (2014-02-26) * Absätze [0013], [0017], [0021] - [0024] * * Abbildungen 1,2 *	1-10	INV. G01F1/34 F04D17/10 F04D27/00 F04D29/42 F04D17/16
X	DE 196 29 220 A1 (SEL ALCATEL AG [DE]) 22. Januar 1998 (1998-01-22) * Abbildung 1 *	1-10	
X	DE 10 2004 038523 A1 (AUDI AG [DE]) 16. März 2006 (2006-03-16) * Absätze [0027] - [0029] * * Abbildung 1 *	1,2,4-10	
X	US 5 586 861 A (BERGER THOMAS A [US]) 24. Dezember 1996 (1996-12-24) * Spalte 6, Zeilen 37-60 * * Abbildung 2 *	1,2,5, 7-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G01F G01L F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2016	Prüfer De Tobel, David
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 15 1020

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2700822 A1	26-02-2014	EA 201590435 A1 EP 2700822 A1 WO 2014030055 A1	31-08-2015 26-02-2014 27-02-2014
DE 19629220 A1	22-01-1998	DE 19629220 A1 EP 0819855 A1	22-01-1998 21-01-1998
DE 102004038523 A1	16-03-2006	KEINE	
US 5586861 A	24-12-1996	CA 2123640 A1 EP 0626519 A1 JP H07151093 A US 5586861 A	18-11-1994 30-11-1994 13-06-1995 24-12-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19726547 A1 [0002] [0010]
- EP 0419798 A1 [0010]