

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **88103548.9**

Int. Cl. 4: **F01D 5/04, F04D 29/22**

Anmeldetag: **08.03.88**

Priorität: **23.03.87 DE 3709518**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT NL

Anmelder: **Philipp Hilge GmbH**
Hilgestrasse
D-6501 Bodenheim(DE)

Erfinder: **Nagel, Walter**
Hegelstrasse 45
D-6500 Mainz(DE)
Erfinder: **Berdelle-Hilge, Philipp**
St. Stephan Strasse 10
D-6506 Nackenheim(DE)

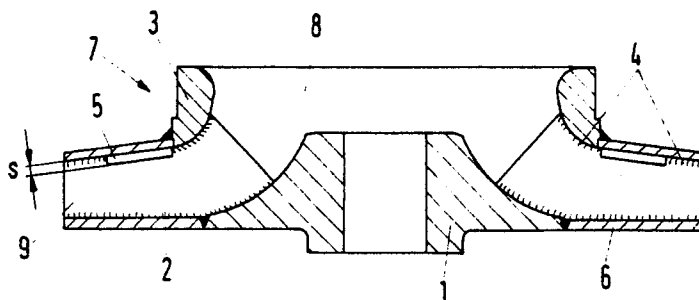
Vertreter: **Weber, Dieter, Dr. et al**
Dr. Dieter Weber und Dipl.-Phys. Klaus
Seiffert Patentanwälte
Gustav-Freytag-Strasse 25 Postfach 6145
D-6200 Wiesbaden 1(DE)

54. Laufrad.

Beschrieben wird ein aus Blechteilen - schweißtechnisch hergestelltes, geschlossenes Laufrad für Turbinen, Pumpen oder dergleichen. Dieses besteht aus einer Nabe (1), einer Nabenscheibe, Schaufeln (2), einer Deckscheibe (7) mit einem ringförmigen, einen Saugmund bildenden Teil (3), und die Schaufeln (2) sind an einer ihrer Kanten mit der Nabe (1) bzw. der Nabenscheibe und an der gegenüberliegenden Kante mit der Deckscheibe (7) Verschweißt.

Damit die Laufräder keine oder zumindest eine erheblich verringerte Spaltkorrosion aufweisen, wird vorgesehen, daß mindestens ein Teil der Schweißnähte (4) jeweils mindestens einen definierten Spalt (5) aufweist.

Fig.1



Xerox Copy Centre

Laufrad

Die Erfindung betrifft ein aus Blechteilen -schweißtechnisch hergestelltes geschlossenes Laufrad für Turbinen, Pumpen oder dergleichen, bestehend aus einer Nabe, einer Nabenscheibe, Schaufeln, einer Deckscheibe mit einem ringförmigen, einen Saugmund bildenden Teil, wobei die Schaufeln an einer ihrer Kanten mit der Nabe bzw. der Nabenscheibe und an der gegenüberliegenden Kante mit der Deckscheibe verschweißt sind.

Derartige Laufräder finden Verwendung in Strömungsmaschinen, die als Pumpen oder Turbinen für ein flüssiges oder gasförmiges Medium arbeiten. Diese Laufräder sind im allgemeinen aus Walzstahl, vorzugsweise aus Chrom-Nickel-Walzstahl gefertigt. Die einzelnen Teile werden beispielsweise durch Punktschweißung, Widerstandsschweißung oder Bahnschweißung miteinander verbunden. Dabei werden die Chrom-Nickel-Stahl-Räder unter Schutzgas schweißtechnisch dergestalt hergestellt, daß z.B. die Laufradschaufeln auf eine Scheibe, die die Nabe trägt, aufgeschweißt werden, worauf anschließend eine Deckscheibe, die den Saugmund des Laufrades aufweist, auf die Laufradschaufeln aufgeschweißt wird.

Dabei kann die Nabe mit der Nabenscheibe und die Deckscheibe mit dem Saugmund einstückig ausgebildet sein. Jedoch sind diese Teile auch getrennt herstellbar und können sowohl miteinander als auch mit den Laufradschaufeln verschweißt werden. Es sind auch Ausführungsformen bekannt, bei welchen die Laufradschaufeln im Querschnitt Z-förmig ausgebildet sind. Gegenüber einfachen Laufradschaufeln weisen die letztgenannten also an ihrer oberen bzw. unteren Kante jeweils angesetzte Platten auf, die im Querschnitt zusammen mit dem eigentlichen Schaufelteil die Z-Form oder eine spiegelbildliche S-Form ergeben. Zur Herstellung eines Laufrades werden dann die genannten Platten jeweils benachbarter Laufradschaufeln miteinander verschweißt, so daß die Gesamtheit der miteinander verschweißten unteren Platten die Nabenscheibe bildet, während die Gesamtheit der miteinander verschweißten oberen Platten die Deckscheibe bildet.

Wie immer die beschriebenen Laufräder im einzelnen auch aufgebaut sind und unabhängig von der Reihenfolge der Verschweißung der einzelnen Teile miteinander ergibt sich immer das Problem, daß die jeweils zuletzt herzustellenden Schweißnähte sehr schlecht, d.h. nur von einer Seite und eventuell auch nur vom Inneren des Laufrades her zugänglich sind. Dabei ergeben sich zwangsläufig im Bereich der Schweißnähte enge Spalten und Lücken. Dies gilt insbesondere dann, wenn man die Laufräder nicht durch Widerstands-

schweißen miteinander verbinden kann, was nur bei sehr dünnen Blechen möglich ist, sondern wenn die Teile durch Punktschweißung miteinander verbunden werden.

Die genannten Strömungsmaschinen, wie Turbinen oder Pumpen, transportieren häufig korrosive Medien. Dabei besitzen Laufräder aus Chrom-Nickel-Stahl grundsätzlich den Vor teil, daß sie unter Einwirkung von Sauerstoff eine korrosionsschützende Passivschicht bilden, die aus einer oxydischen Deckschicht besteht. Allerdings wird diese schützende Deckschicht nur dann aufgebaut, wenn Sauerstoff über den Förderstrom der Materialoberfläche angeboten wird. Ein Nachteil der bekannten Laufräder besteht nun darin, daß sich in den engen Spalten und Ritzen, die sich beim Schweißen an schlecht zugänglichen Stellen unweigerlich bilden, die korrosiven Substanzen festsetzen und diese Bereiche von der Sauerstoffzufuhr abschneiden. Dies führt zu den sogenannten Spaltkorrosionen, bei welchen auch die ansonsten recht korrosionsbeständigen Chrom-Nickel-Stähle durch das einwirkende korrosive Medium sehr schnell korrodieren, da sich die schützende Oxydschicht nicht bilden kann.

Auch die Korrosionsbeständigkeit anderer Materialien, wie z.B. Aluminium oder Zink ist auf die Ausbildung einer oxydischen Deckschicht zurückzuführen. Die Erfindung bezieht sich daher ganz allgemein auf aus einem derartigen Material hergestellte Laufräder.

In Anbetracht der geschilderten Korrosionsprobleme liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Laufräder der eingangs genannten Art zu schaffen, welche keine, oder zumindest eine erheblich verringerte Spaltkorrosion aufweisen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mindestens ein Teil der Schweißnähte jeweils mindestens einen definierten Spalt aufweist.

Dabei versteht es sich, daß der definierte Spalt im allgemeinen größer und vor allem gleichmäßiger ist als die sich beim Schweißen ansonsten zufällig bildenden engen Spalte und Lücken, in welchen sich das transportierte Medium festsetzen kann. Die Spaltbreite wird also so groß gehalten, daß der Spalt von dem transportierten Medium gut durchströmt wird. Konkret liegen die Spaltbreiten je nach der Blechstärke der Schaufeln in einer Größenordnung von 0,2 bis 0,5 mm.

Die Wirkungsgradverluste, die sich dadurch für die Pumpe oder Turbine ergeben, sind wegen des geringen Gesamtquerschnittes des Spaltes im Vergleich zur Schaufelfläche vernachlässigbar. Zusätzlich besteht für das Anordnen des Spaltes ein gewisser Spielraum, so daß vorzugsweise

solche Bereiche der Schweißnaht durch einen Spalt ausgespart werden, in welchen die Strömungsverluste am geringsten sind.

Grundsätzlich ist selbstverständlich darauf zu achten, daß erfindungsgemäß der definierte Spalt vorzugsweise in durch Schweißen nicht oder nur - schlecht zugänglichen Bereichen vorgesehen ist.

In den meisten Anwendungsfällen wird mit dem korrosiven Medium auch ein mehr oder weniger großer Anteil von Sauerstoff transportiert, so daß dieses Sauerstoffangebot meistens ausreicht, um die Ausbildung und Aufrechterhaltung einer korrosionsschützenden, oxydischen Deckschicht zu gewährleisten. Wird nun der definierte Spalt von dem korrosiven Medium durchströmt, so wird auch hier permanent in ausreichendem Maße Sauerstoff angeboten. Durch das Ausbilden eines, gegebenenfalls auch mehrere, definierter Spalte wird also die zufällige Ausbildung von sehr kleinen und engen Spalten und Winkeln, in welchen sich das korrosive Medium festsetzen kann, vermieden. Die Bereiche, in welchen sich das korrosive Medium festsetzt, verarmen an Sauerstoff und da kein neuer Sauerstoff nachgeführt werden kann, beginnt dort die Korrosion.

Dies gilt insbesondere dann, wenn die Laufräder nur kurzfristig mit dem korrosiven Medium in Berührung kommen, beispielsweise beim Reinigen, während sie ansonsten ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden. Auch in solchen Fällen schließt das in engen Spalten festsitzende korrosive Medium diese Bereiche von der Sauerstoffzufuhr ab und wirkt sehr viel länger auf das Material ein, als es dem nur kurzfristigen Transport von größeren Mengen des korrosiven Mediums durch das Laufrad entspricht.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß ein definierter Spalt in den Schweißnähten zwischen Schaufeln und Deckscheibe vorgesehen ist.

Werden nämlich die Schaufeln zunächst mit der Nabe und der Nabenscheibe verschweißt, so sind die entsprechenden Schweißnähte noch sehr gut zugänglich und können glatt und ohne Ausbildung von Spalten hergestellt werden. Nachdem man jedoch die Deckscheibe mit dem Saugmund aufgesetzt hat, läßt sich diese im Bereich um die Mitte der anzuschweißenden Schaufelkanten nur sehr schlecht mit diesen verschweißen. Vorzugsweise ist daher in diesem Bereich ein definierter Spalt vorzusehen. Die Länge dieses Spaltens kann dabei beispielsweise zwischen 20 und 60 % der Länge der ansonsten herzustellenden Schweißnaht betragen, sich also über 20 bis 60 % der oberen Schaufelkante erstrecken.

Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zur Ausbildung des Spaltens eine entsprechende Aussparung in der Oberkante der Schaufeln vorgesehen ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und der dazugehörigen Figuren. Es zeigen:

Figur 1 ein Laufrad im axialen Längsschnitt und

Figur 2 ein Laufrad in der Draufsicht.

Wie man im Querschnitt der Figur 1 sehr schön erkennt, besteht ein Laufrad aus der Nabe 1 mit einer daran angesetzten Nabenscheibe 6 und den an Nabe 1 und Nabenscheibe 6 angeschweißten Schaufeln 2, auf welche ihrerseits eine Deckscheibe 7 aufgesetzt und angeschweißt wurde. Die Schweißnähte sind durch eine kleine Querstrichung angedeutet. Wie man in Figur 1 erkennt, ist im Bereich der oberen Schweißnaht, d.h. im Bereich der Schweißnaht 4 zwischen der Oberkante der Schaufel 2 und der Deckscheibe 7 ein Spalt 5 der Breite S vorgesehen. Der Spalt 5 erstreckt sich über etwas mehr als 1/3 der Gesamtlänge der Oberkante der Schaufel 2 bzw. der ansonsten herzustellenden Schweißnaht. Dieser Bereich ist schweißtechnisch nur schwer erreichbar, da man weder von der Saugöffnung 8 noch von der Austrittsöffnung 9 her den Bereich des Spaltens 5 mit Schweißwerkzeugen gut erreichen kann.

In vorteilhafter Weise ergibt sich dabei gleichzeitig, daß die durch den Spalt auftretenden Strömungsverluste bei einem Spalt in diesem Bereich recht gering sind. Diese Frage ist unter anderem im Zusammenhang mit der Entscheidung bedeutend, ob man den Spalt 5 besser an der oberen Kante der Schaufel 2 oder an der unteren Kante im Bereich der Verbindung mit der Nabenscheibe vorsieht. Im letztgenannten Fall müßten die Schaufeln 2 zweckmäßigerweise zunächst mit der Deckscheibe 7 verschweißt werden und erst anschließend mit der Nabe und der Nabenscheibe 6. Für welchen Fall der Anordnung eines Spaltens sich geringere Strömungsverluste ergeben, hängt dabei jedoch auch von der spezifischen Form der Schaufel und des gesamten Laufrades ab. Wie die Verwendung der Begriffe Saugmund 8 und Austrittsöffnung 9 schon nahelegen, handelt es sich also bei dem hier dargestellten Laufrad um das Laufrad einer Pumpe, eines Ventilators oder dergleichen.

In Figur 2 ist das Laufrad in der Draufsicht dargestellt, wobei im Bereich einer Schaufel 2 die Deckscheibe 7 fortgelassen wurde. Dabei sind jedoch die geschweißten Bereiche 4 der Oberkante der Schaufel 2 durch eine Querstrichung bzw. -- schraffur dargestellt, während der Spalt 5 in der Sicht von oben als schwarze Linie erscheint. In den gestrichelten Bereichen lassen sich die Schweißnähte 4 glatt und ohne Ausbildung von

feinen Spalten oder dergleichen herstellen, während dies im Bereich des Spaltes 5 nicht mehr möglich wäre.

Durch die Ausbildung des Spaltes 5 wird also bei dem Laufrad dafür gesorgt, daß alle Bereiche des Laufrades in gleicher Weise mit dem korrosiven Medium und mit eventuell vorhandenem Sauerstoff beaufschlagt werden, so daß es im Bereich der Schweißnähte nicht zu einer beschleunigten Korrosion im Vergleich zu anderen Teilen des Laufrades kommen kann.

Ansprüche

1. Aus Blechteilen schweißtechnisch hergestelltes, geschlossenes Laufrad für Turbinen, Pumpen oder dergleichen, bestehend aus einer Nabe (1), einer Nabenscheibe (6), Schaufeln (2), einer Deckscheibe (7) mit einem ringförmigen, einen Saugmund bildenden Teil (3), wobei die Schaufeln (2) an einer ihrer Kanten mit der Nabe (1) bzw. der Nabenscheibe (6) und an der gegenüberliegenden Kante mit der Deckscheibe (7) verschweißt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Teil der Schweißnähte (4) jeweils mindestens einen definierten Spalt (5) aufweist.
2. Laufrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der definierte Spalt vorzugsweise in durch Schweißen nicht zugänglichen Bereichen vorgesehen ist.
3. Laufrad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spalt zwischen 0,2 und 0,5 mm breit ist.
4. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Spaltes (5) 20 bis 60 % der entsprechenden Kante des Laufrades (2) beträgt.
5. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spalt in einem Bereich mit geringen Strömungsverlusten vorgesehen ist.
6. Laufrad nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils eine Schweißkante der Schaufeln (2) zur Ausbildung des Spaltes (5) eine Aussparung aufweist.

50

55

Fig.1

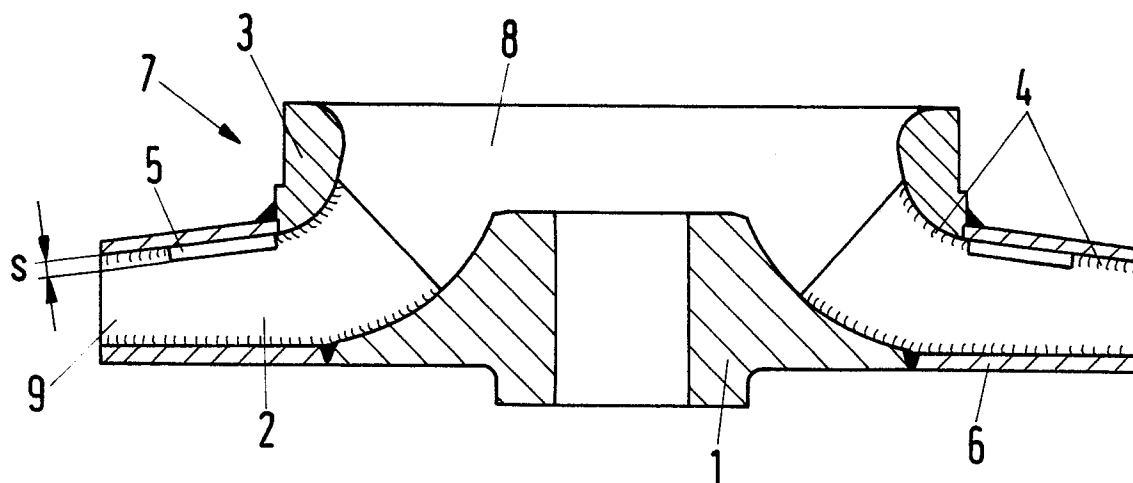
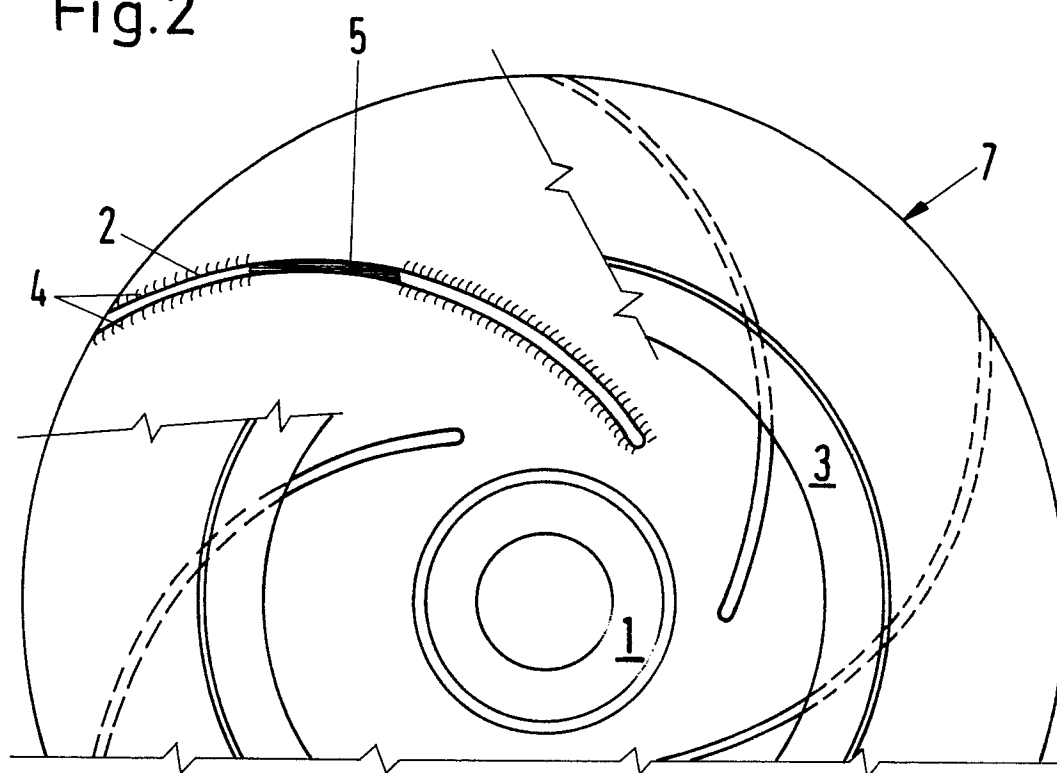


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 3548

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	GB-A-2 049 834 (NOACK) * Seite 1, Zeilen 83-101; Seite 2, Zeilen 73-78; Figur 3 *	1,2,6	F 01 D 5/04 F 04 D 29/22
Y	DE-A-2 930 339 (LESKINEN) * Das ganze Dokument *	1,2,6	
Y	DE-C- 760 890 (PESCHKE) * Das ganze Dokument *	1,2,6	
A	DE-B-1 098 151 (PFAU) * Das ganze Dokument *	1	
A	GB-A-1 028 452 (SHUFFLE)		
A	US-A-2 625 365 (MOORE)		
A	DE-C- 866 977 (HOFMANN)		
A	DE-C- 322 740 (RATEAU)		
A	CH-A- 425 411 (HALL)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 01 D F 04 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-07-1988	Prüfer IVERUS D.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	