

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTCHRIFT 140 575

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	140 575	(44)	12.03.80	Int. Cl. <sup>3</sup> 3(51) F 04 D 29/18
(21)	WP F 04 D / 209 238	(22)	22.11.78	

---

(71) siehe (72)

(72) Pöschl, Manfred, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Wolfgang Sandig, VEB Kombinat Pumpen und Verdichter (WTZ),  
Abt. Patent- und Informationswesen, 402 Halle, Turmstraße 94-96

---

(54) Laufrad für Strömungsmaschinen

---

(57) Die Erfindung betrifft ein Laufrad kleiner Abmessung für radiale Strömungsmaschinen in geschweißter Ausführung, bei dem jede zweite Laufradschaufel kürzer ausgeführt ist und entsprechende Teile der langen und kurzen Laufradschaufeln gleich und mit gleichen Werkzeugen hergestellt sind sowie die Umfangsteilung aller Laufradschaufeln gleich ist. Das Ziel besteht darin, Schwierigkeiten bei der Herstellung und Anwendung geschweißter Laufräder kleiner Abmessungen zu vermeiden oder entsprechend zu verringern. Aufgabe der Erfindung ist es, Voraussetzungen zum Schweißen von Laufrädern kleiner Abmessungen zu schaffen, indem die von den Laufradschaufeln gebildeten Schaufelkanäle eine solche Bewegungsfreiheit für die Schweißelektrode ermöglichen, daß eine einwandfreie Schweißnaht zwischen Tragscheibe und Laufradschaufel entsteht. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß durch Verdrehen aller kürzeren Laufradschaufeln der kleinste Abstand zu den beiden benachbarten langen Laufradschaufeln gleich ist und der Drehpunkt der Schnittpunkt zwischen Außendurchmesser und Mittellinie der gekürzten Schaufel ist. - Fig.5 -

Titel der Erfindung:

Laufrad für Strömungsmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein Laufrad kleiner Abmessungen für radiale Strömungsmaschinen in geschweißter Ausführung, bei dem jede zweite Laufradschaufel kürzer ausgeführt ist und entsprechende Teile der langen und kurzen Laufradschaufeln gleich und mit gleichen Werkzeugen hergestellt sind sowie die Umfangsteilung aller Laufradschaufeln gleich ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Das Laufrad stellt den wichtigsten Teil der Strömungsmaschine dar. Es dient der Umwandlung vom Drehmoment in Druck- und Geschwindigkeitsenergie und umgekehrt. Entscheidend für den Wirkungsgrad, mit dem die Energieumwandlung erfolgt, ist die Form und Anzahl der Laufradschaufeln.

Die Gestaltung der Laufradschaufeln ist immer ein Kompromiß zwischen einer idealen strömungsgünstigen Form und den technologischen Möglichkeiten des gewählten Fertigungsverfahrens.

Die Anzahl der Schaufeln wird möglichst groß gewählt, um mit den gleichen Laufradabmessungen möglichst viel Energie zu übertragen. Die Entwicklung zu immer höherer Leistungskonzentration im Strömungsmaschinenbau bedingt damit indirekt große Laufradschaufelzahlen.

Das gewählte Fertigungsverfahren beeinflusst auch das Vorgehen beim theoretischen Entwurf der Laufräder und insbesondere der Laufradschaufeln. Wird das Laufrad mittels Schweißverfahren aus Tragscheibe, Laufschaufeln und Deckscheibe hergestellt so läßt sich praktisch jede beliebige Laufradschaufelform realisieren. Das Schweißverfahren bietet somit die Möglichkeit, die jeweils neuesten Erkenntnisse der Strömungstechnik beim Entwurf von Laufradschaufeln anzuwenden.

Das Zustandekommen einer einwandfreien Schweißnaht begrenzt daher die maximale Laufradschaufelzahl bzw. bei festliegender Laufradschaufelzahl die kleinste noch schweißbare Ausführung eines bestimmten Laufrades.

Die teilweise Versperrung des Strömungsquerschnittes durch die Laufradschaufeln bringt auch Nachteile für die Strömung des Fördermittels. Es entstehen örtlich sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten, die zu Verdichtungsstößen und damit zu einer unerwünschten Begrenzung der Schluckfähigkeit führen.

Ziel der Erfindung:

Die Erfindung verfolgt das Ziel, Schwierigkeiten bei der Herstellung und Anwendung geschweißter Laufräder kleiner Abmessungen zu vermeiden oder entscheidend zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Voraussetzungen zum Schweißen von Laufrädern kleiner Abmessungen zu schaffen, in dem die von den Laufradschaufeln gebildeten Schaufelkanäle eine solche Bewegungsfreiheit für die Schweißelektrode ermöglichen, daß eine einwandfreie Schweißnaht zwischen Tragscheibe und Laufradschaufel entsteht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch Verdrehen aller kürzeren Laufradschaufeln der kleinste Abstand zu den beiden benachbarten langen Laufradschaufeln gleich ist und der Drehpunkt der Schnittpunkt zwischen Außendurchmesser und Mittellinie der gekürzten Schaufel ist.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: einen Axialschnitt durch ein radiales Laufrad mit ausgeprägtem axialen Teil

Fig. 2: Ansicht auf die Seite des Schaufelgitters

Fig. 3: Ansicht auf die engste Stelle der Schaufelkanäle

Fig. 4: Ausführung bekannter Laufradschaufelausführung

Fig. 5: erfindungsgemäße Laufradschaufelausführung

Zur Verdeutlichung des Sachverhaltes zeigt Fig. 1 einen Axialschnitt durch ein radiales Laufrad mit ausgeprägtem axialen Teil. Es besteht aus Tragscheibe 1, Laufradschaufel 2 und Deckscheibe 3.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht auf die Seite des Schaufelgitters, wo die Schaufelkanäle am engsten werden. In Fig. 3 ist die Ansicht auf die engste Stelle der Schaufelkanäle an der Tragscheibe 1 entsprechend der Pfeilrichtung gemäß Fig. 1 dargestellt. Gestrichelt ist in Fig. 3 der Platz eingezeichnet, den die Schweißnaht beansprucht.

Eine bekannte LaufradschaufelAusführung ist in Fig. 4 gezeigt. Hierbei ist jede zweite Laufradschaufel kürzer ausgeführt. Der verbleibende Teil der Laufradschaufel ist mit den normalen langen Laufradschaufeln gleich. Aus Fertigungsgründen ist die Umfangsteilung aller Laufradschaufeln ebenfalls gleich. Diese Laufradform weist eine Reihe von Vorzügen gegenüber der Laufradform gemäß Fig. 1 bis 3 auf. So wird der engste Querschnitt größer, wodurch die Schluckfähigkeit steigt. Weiterhin vergrößert sich der minimale Abstand zwischen den Schaufelflächen. Dadurch lassen sich Laufräder kleiner Abmessungen mittels Schweißverfahren herstellen. Die in Fig. 4 dargestellte LaufradschaufelAusführung weist jedoch auch einige Nachteile gegenüber der Laufradform nach Fig. 1 bis 3 auf.

Durch die verkleinerte wirksame Laufradschaufel Fläche verringert sich die übertragbare Energie. Bedingt durch die Ungleichheit der Maße  $a$  und  $b$  in Fig. 4 sowie durch die nichtideale Strömung wird bei Laufrädern für Strömungs-Arbeitsmaschinen, bei denen das Fördermittel durch den engsten Querschnitt in das Laufrad strömt, durch jeden der zu den Maßen  $a$  und  $b$  gehörenden Schaufelkanäle ein unterschiedlicher Massestrom fließen.

Dadurch treten unerwünschte Nebenerscheinungen auf, die die Arbeitsweise des Laufrades negativ beeinflussen und den Laufradentwurf zusätzlich erschweren. Bedingt durch die in Fig. 4 gezeigte Ungleichheit der Maße  $a$  und  $b$  ist für das kleinste schweißbare Laufrad maßgebend, daß innerhalb des Maßes  $a$  zwei einwandfreie Schweißnähte untergebracht werden können. Da das Maß  $a$  bis zu 10 % kleiner ist als das Maß  $b$ , kann bei dieser Laufradform nicht der volle Nutzen der Laufradschaufelkürzung für das Schweißen genutzt werden.

Die erfindungsgemäße Ausführung gemäß Fig. 5 vermeidet diese Nachteile dadurch, daß durch Verdrehen aller kürzeren Laufradschaufeln der kleinste Abstand  $c$  zu den beiden benachbarten langen Laufradschaufeln gleich ist und der Drehpunkt der Schnittpunkt zwischen Außendurchmesser und Mittellinie der gekürzten Schaufel ist.

Damit wird gewährleistet, daß für das Aufschweißen der verkürzten Laufradschaufeln auf beiden Seiten der Anfangsteile der Laufradschaufel gleiche Bewegungsfreiheit für die Schweißelektrode vorliegt. Somit ist es möglich, die tatsächliche untere Grenze der Abmessungen eines durch Schweißverfahren herstellbaren bestimmten Laufradtypes zu erreichen. Für die Fertigung kleiner geschweißter Laufräder hat die Erfindung eine große Bedeutung.

Die erfindungsgemäße Ausführung des Laufrades verringert weiterhin den Unterschied zwischen den Masseströmen, die durch die beiden Schaufelkanäle zu beiden Seiten jeder gekürzten Laufradschaufel fließen.

Dadurch werden bei Laufrädern für radiale Strömungs- Arbeitsmaschinen bessere Bedingungen für die Energieumsetzung in der dem Laufrad nachgeschalteten Leiteinrichtung geschaffen.

**Erfindungsanspruch**

Laufrad kleiner Abmessung für radiale Strömungsmaschinen in geschweißter Ausführung, bei dem jede zweite Laufradschaufel kürzer ausgeführt ist und entsprechende Teile der langen und kurzen Laufradschaufeln gleich und mit gleichen Werkzeugen hergestellt sind sowie die Umfangsteilung aller Laufradschaufeln gleich ist, gekennzeichnet dadurch, daß durch Verdrehen aller kürzeren Laufradschaufeln der kleinste Abstand zu den beiden benachbarten langen Laufradschaufeln gleich ist und der Drehpunkt der Schnittpunkt zwischen Außendurchmesser und Mittellinie der gekürzten Schaufel ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

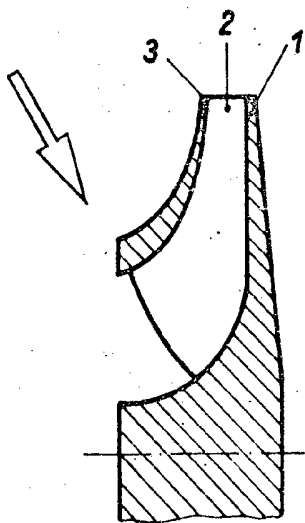


Fig. 1

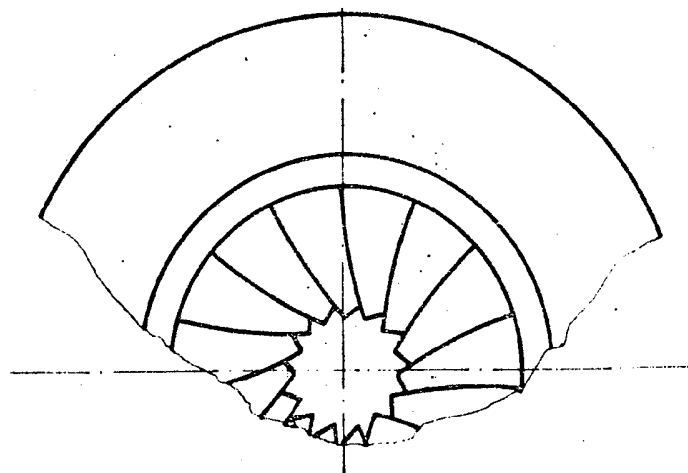


Fig. 2

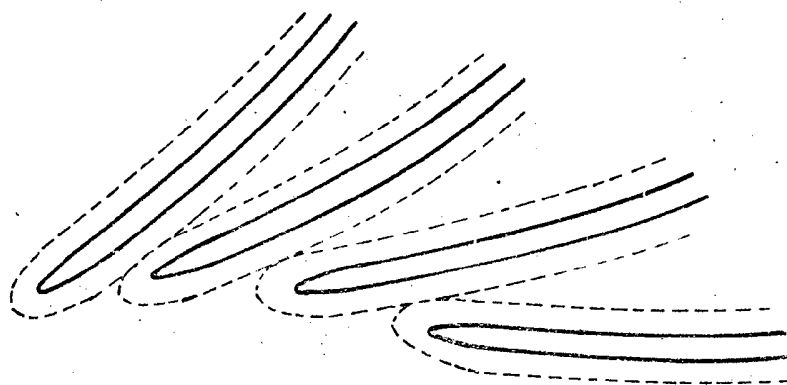


Fig. 3

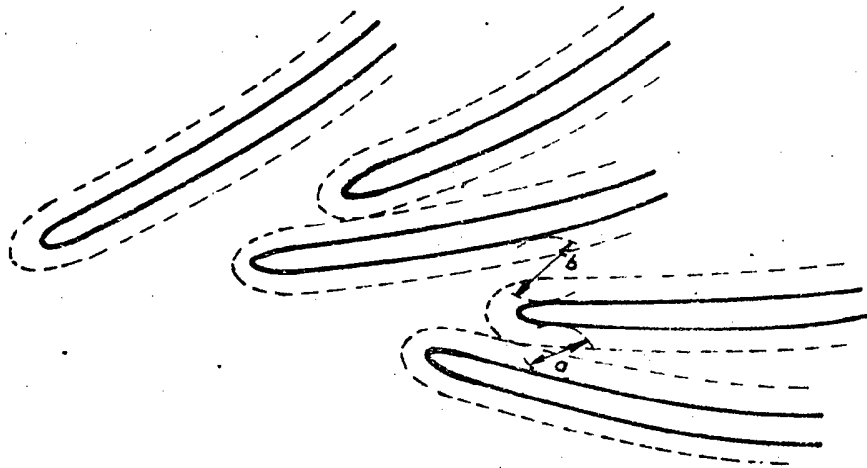


Fig. 4

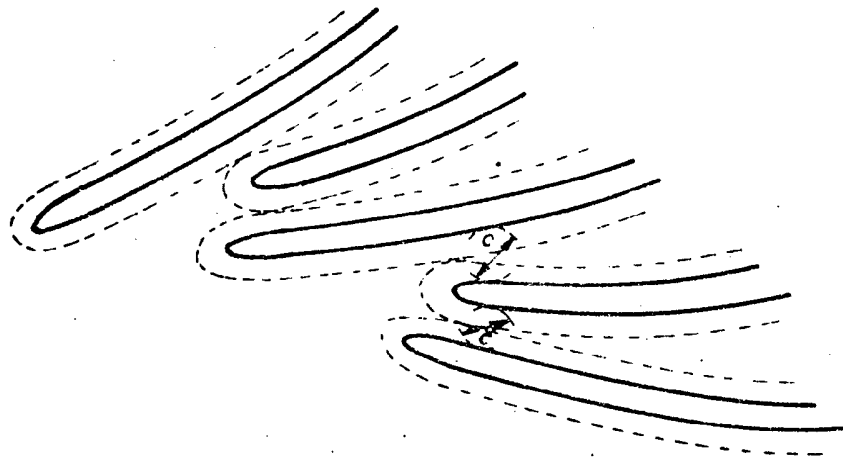


Fig. 5