



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 133 497
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84108575.6

Int. Cl.⁴: F 04 D 5/00

Anmeldetag: 20.07.84

Priorität: 03.08.83 DE 3327922

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.85 Patentblatt 85/9

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

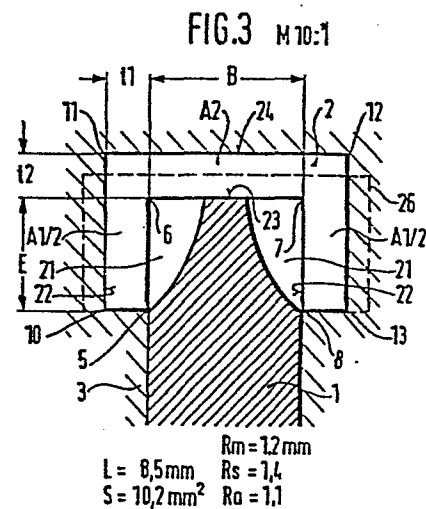
Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

Erfinder: Bassler, Helmut, Dipl.-Ing.
Max-Eyth-Strasse 6
D-7050 Waiblingen(DE)

Erfinder: Kemmner, Ulrich, Dipl.-Ing.
Solitudestrasse 82C
D-7000 Stuttgart 31(DE)

Peripheralpumpe zum Fördern von Kraftstoff.

Es wird eine Peripheralpumpe vorgeschlagen, die insbesondere zur Kraftstoffförderung einer Kraftstoffversorgungsanlage für Brennkraftmaschinen dient. Die Pumpe umfaßt ein in einem Pumpengehäuse (3) drehbar gelagertes Laufrad (1), dessen Außenumfangsbereich Schaufeln unter Bildung von Schaufelnuten (21) aufweist. Ein erstes charakteristisches geometrisches Merkmal zur Erzielung optimaler Pumpenabmessungen ist der Wert $R_m = S/L$, der innerhalb eines Bereiches von 0,4 bis 2 mm liegen soll. Dabei bedeutet S die zwischen der Förderkanalwandung (22, 24) und dem Laufradumfang (5, 6, 7, 8) eingeschlossene Querschnittsfläche und L die Umfangslänge (5, 6, 7, 8) des in den Förderkanal (2) eingetauchten Laufrades (1). Ein zweites charakteristisches geometrisches Merkmal $R_s = B/E$ und ein drittes charakteristisches geometrisches Merkmal $R_a = A_2/A_1$, der Pumpe sollen innerhalb eines Bereiches von 0,5 bis 1,5 liegen. Dabei ist B die axiale Breite des Laufrades (1), E die radiale Schaufelhöhe des Laufrades (1), A_1 die Summe der beiden sich seitlich des Laufrades (1) erstreckenden Teilflächen der Querschnittsfläche S und A_2 die restliche Teilfläche der Querschnittsfläche S.



R. 18853

2.8.1983 Kh/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffförderaggregat

BEZEICHNUNG GEÄNDERT

Siehe Titelseite

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoffförderaggregat nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Kraftstoffförderaggregat bekannt, das als Peripheralpumpe nach dem Westco-Prinzip arbeitet (DE-OS 32 09 763), bei dem eine Optimierung dadurch erzielt werden soll, daß der Durchmesser des Laufrades ungefähr 20 bis 65 mm und ein charakteristisches geometrisches Merkmal $R_m = S/L$ der Pumpe innerhalb eines Bereiches von ungefähr 0,4 bis 2 mm liegt, mit S als der zwischen der Förderkanalwandung und dem Laufradumfang eingeschlossenen Querschnittsfläche und L als der Umfangslänge des in den Förderkanal eingetauchten Querschnittes des Laufrades. Das Merkmal R_m läßt jedoch für die Gestaltung des Förderkanales und des Laufrades noch einen sehr großen Spielraum. So kann z.B. das Laufrad 1 entsprechend der Figur 1 sehr breit mit geringer radialer Schaufelerstreckung, als auch entsprechend Figur 2 sehr schmal mit großer Eintauchtiefe in den Förderkanal 2 ausgebildet sein. Der Förderkanal 2 und das Laufrad 1 werden dabei von einem Pumpengehäuse 3 umschlossen. Dabei erstreckt sich die Umfangslänge des in den Förder-

...

kanal 2 eintauchenden Querschnittes des Laufrades 1 von dem Punkt 5 über den Punkt 6 und 7 zum Punkt 8 am Laufrad 1. Die Querschnittsfläche S wird einerseits durch die Punkte 10, 11, 12, 13 des Förderkanals 2 im Pumpengehäuse 3 und andererseits durch die Punkte 5, 6, 7 und 8 am Laufrad 1 begrenzt. In den Figuren 1 und 2 beträgt unter Berücksichtigung des Maßstabes M 10 : 1 die Umfangslänge L ca. 8,5 mm und die Querschnittsfläche S ca. 10,2 mm². Daraus ergibt sich jeweils das gleiche charakteristische geometrische Merkmal $R_m = 1,2$ mm. Abweichend von den jeweils mit ausgezogenen Linien dargestellten Förderkanälen 2 in den Figuren 1 und 2 können jeweils die Förderkanäle wie gestrichelt mit 15 oder strichpunktiert mit 16 dargestellt ist in beliebiger Weise ausgebildet werden, unter Einhaltung der geforderten Größe von R_m innerhalb eines Bereiches von ungefähr 0,4 bis 2 mm. Dabei ergeben sich auch Ausgestaltungen der Pumpe, die keine optimalen Pumpenwirkungen mehr mit sich bringen. Eine Ausgestaltung der Pumpe allein unter Berücksichtigung dieses ersten charakteristischen geometrischen Merkmales R_m reicht somit nicht aus, um eine optimal arbeitende Pumpe zu konstruieren.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstoffförderaggregat mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, zur Erzielung eines optimalen Pumpenwirkungsgrades eine eindeutige definierte Abgrenzung der Pumpenabmessungen aufzuzeigen. Durch die in dem Unteranspruch aufgeführte Maßnahme werden besonders herausragende hydraulische Werte erzielt.

...

Zeichnung

Die Figuren 1 und 2 zeigen im Maßstab M 10 : 1 Ausbildungen eines Laufrades und eines Förderkanales entsprechend einem durch die DE-OS 32 09 763 gekennzeichneten Stand der Technik.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Figur 3 im Maßstab M 10 : 1 dargestellt, die in Teilansicht ein sich in einen Förderkanal erstreckendes Laufrad darstellt, entsprechend einem Schnitt III-III in Figur 4. Figur 4 zeigt in geändertem Maßstab eine Draufsicht auf ein Laufrad in einem Förderkanal des Pumpengehäuses.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Da die Wirkungsweise einer nach dem Peripheralprinzip bzw. Westco-Prinzip arbeitenden Pumpe zur Förderung von Kraftstoff in einer Kraftstoffversorgungsanlage für Brennkraftmaschinen prinzipiell beispielsweise durch die DE-OS 32 09 763 bekannt ist, wird hier auf eine weitergehende Beschreibung verzichtet und ausdrücklich auf einen derartigen Stand der Technik verwiesen. Das in Figur 4 in Draufsicht und in Figur 3 im Schnitt dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Peripheralpumpe besitzt an dem in bekannter Weise durch einen Elektromotor angetriebenen Laufrad 1 im Außenumfangsbereich sich beiderseits in gleichmäßigem Abstand voneinander vorgesehene Schaufeln 20, die zwischen sich Schaufelnuten 21 einschließen. Wie bereits zu den Figuren 1 und 2 ausgeführt wurde, erstreckt sich das Laufrad 1 in den Förderkanal 2 des Pumpengehäuses 3 mit einer Umfangslänge L entlang der Punkte 5, 6, 7, 8 von 8,5 mm unter Berücksichtigung des

...

Maßstabes $M 10 : 1$. Die zwischen der Förderkanalwandung und dem Laufradumfang eingeschlossene Querschnittsfläche S zwischen den Punkten 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 beträgt $10,2 \text{ mm}^2$ unter Berücksichtigung des Maßstabes $M 10 : 1$. Daraus ergibt sich für das Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Figur 3 ein erstes charakteristisches geometrisches Merkmal $R_m = S/L$ von $1,2 \text{ mm}$, wie es auch für die Darstellungen in den Figuren 1 und 2 gilt.

Erfindungsgemäß soll nun eine Pumpe nach dem Ausführungsbeispiel in Figur 3 dadurch optimiert werden und besonders günstige hydraulische Kennwerte erzielen, daß ein zweites charakteristisches geometrisches Merkmal $R_s = B/E$ und ein drittes charakteristisches geometrisches Merkmal $R_a = A_2/A_1$ der Pumpe innerhalb eines Bereiches von ungefähr $0,5$ bis $1,5$ liegen. Dabei ist mit B die axiale Breite des Laufrades 1 und mit E die radiale Höhe der Schaufeln 20 bzw. die Eintauchtiefe des Laufrades 1 in den Förderkanal 2 bezeichnet. A_1 stellt die Summe der beiden sich seitlich des Laufrades 1 erstreckenden Teilflächen der Querschnittsfläche S dar, die sich jeweils aus dem Produkt aus der radialen Schaufelhöhe E und dem axialen Abstand t_1 zwischen dem Laufrad 1 und der axialen Förderkanalwandung 22 ergeben. A_2 ist die restliche Teilfläche der Querschnittsfläche S , die sich aus dem Produkt des radialen Abstandes t_2 zwischen dem Laufradumfang 23 und der radialen Förderkanalwandung 24 und der Summe der Breite B des Laufrades 1 und des zweifachen axialen Abstandes t_1 ergibt. Dadurch werden die jeweiligen Anteile der Umlaufströmung mit Impulsaustausch in den Seitenkanälen 21 sowie der Schleppströmung im Förderkanal 2 in ein bestimmtes günstiges Verhältnis zueinander gesetzt, da bei gleicher Umfangsgeschwindigkeit

...

des Laufrades die Verteilung der Querschnittsfläche S um das Laufrad 1 zu unterschiedlichen Durchflußmengen bzw. zu einem unterschiedlichen Druckaufbau führt. Besonders gute hydraulische Werte ergeben sich, wenn der axiale Abstand t_1 und der radiale Abstand t_2 ungefähr gleich groß sind, also sich die Querschnittsfläche S annähernd gleichmäßig um das Laufrad 1 verteilt. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ergibt sich ein zweites charakteristisches geometrisches Merkmal R_s zu 1,4 und ein drittes charakteristisches geometrisches Merkmal R_a zu 1,1. Dabei liegen unter Berücksichtigung des Maßstabes $M 10 : 1$ die Werte $B = 3,5 \text{ mm}$, $E = 2,5 \text{ mm}$ und $t_1 = t_2 = 1 \text{ mm}$ der Ausbildung nach Figur 3 zugrunde. Ändert man den Förderkanal entsprechend der gestrichelten und mit 26 bezeichneten Darstellung, so ergibt sich ein drittes charakteristisches geometrisches Merkmal R_a von 0,5. Die Erfindung erlaubt eine eindeutige definierte Abgrenzung der Pumpenabmessungen einer Peripheralpumpe nach dem Westco-Prinzip für optimale Wirkungsgrade.

Im Gegensatz hierzu ergeben sich für den Förderkanal 2 nach der Pumpe entsprechend Figur 1 ein Wert R_s zu 4,8 (mit $B = 6 \text{ mm}$ und $E = 1,25 \text{ mm}$) und ein Wert R_a zu 3,2 (mit $t_1 = t_2 = 1 \text{ mm}$) und bei einer Pumpe nach Figur 2 ein Wert R_s zu 0,27 (mit $B = 1 \text{ mm}$ und $E = 3,75 \text{ mm}$) und ein Wert R_a zu 0,36 (mit $t_1 = 1 \text{ mm}$ und $t_2 = 0,9 \text{ mm}$), also Werte, die zu ungünstigen hydraulischen Kennwerten führen.

R. 18855

2.6.1983 Kh/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Kraftstoffförderaggregat mit einem Antriebsteil und einem von diesem angetriebenen Pumpenteil, das nach dem Peripheralprinzip (Westco-Prinzip) arbeitend in einem Pumpengehäuse drehbar gelagert ein Laufrad aufweist, dessen Außenumfangsbereich sich mit beiderseits in gleichmäßigem Abstand voneinander vorgesehenen Schaufeln unter Bildung von Schaufelnuten in einen Förderkanal des Pumpengehäuses erstreckt, wobei ein erstes charakteristisches geometrisches Merkmal $R_m = S/L$ der Pumpe innerhalb eines Bereiches von ungefähr 0,4 bis 2 mm liegt, mit S als der zwischen der Förderkanalwandung und dem Laufradumfang eingeschlossenen Querschnittsfläche und L als der Umfangslänge des in den Förderkanal eingetauchten Querschnittes des Laufrades, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites charakteristisches geometrisches Merkmal $R_s = B/E$ und ein drittes charakteristisches geometrisches Merkmal $R_a = A_2/A_1$ der Pumpe innerhalb eines Bereiches von ungefähr 0,5 bis 1,5 liegen, mit B als der axialen Breite des Laufrades (1), mit E als der radialen Schaufelhöhe bzw. der Eintauchtiefe des Laufrades (1) in den Förderkanal (2, 26), mit A_1 als der Summe der beiden sich seitlich des Laufrades (1) erstreckenden Teilflächen der Querschnittsfläche S, die sich jeweils aus dem Produkt aus der radialen Schaufelhöhe E und dem axialen Abstand t_1 zwischen Laufrad (1) und axialer Förder-

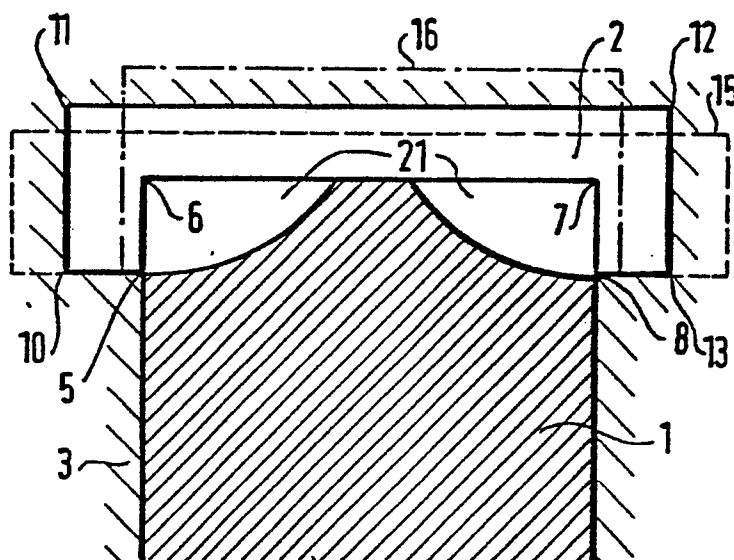
...

kanalwandung (22) ergeben und mit A_2 als der restlichen Teilfläche der Querschnittsfläche S , die sich aus dem Produkt des radialen Abstandes t_2 zwischen dem Laufradumfang (23) und der radialen Förderkanalwandung (24) und der Summe der Breite B des Laufrades (1) und des zweifachen axialen Abstandes t_1 ergibt.

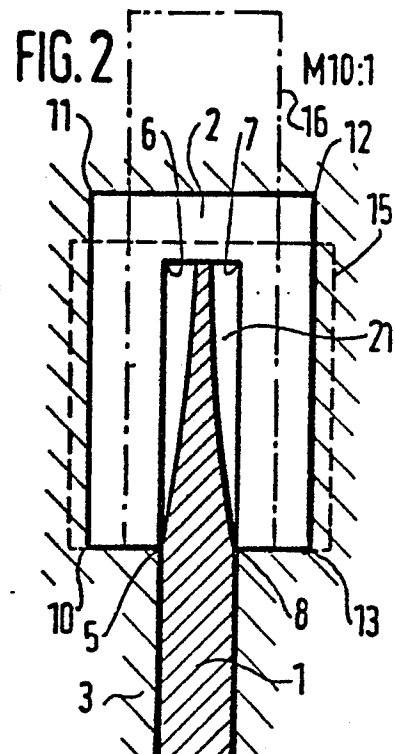
2. Kraftstoffförderaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Abstand t_1 zwischen Laufrad (1) und axialer Förderkanalwandung (22) und der radiale Abstand t_2 zwischen dem Laufradumfang (23) und der radialen Förderkanalwandung (24) annähernd gleich groß sind.

ke

FIG. 1 M10:1

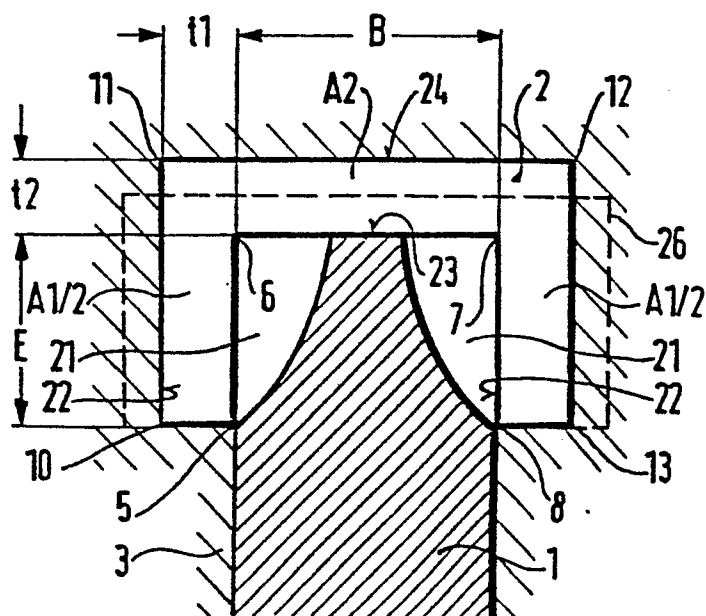


$R_m = 1,2 \text{ mm}$
 $L = 8,5 \text{ mm}$ $R_s = 4,8$
 $S = 10,2 \text{ mm}^2$ $R_a = 3,2$



$R_m = 1,2 \text{ mm}$
 $L = 8,5 \text{ mm}$ $R_s = 0,27$
 $S = 10,2 \text{ mm}^2$ $R_a = 0,36$

FIG. 3 M 10:1



$R_m = 1,2 \text{ mm}$
 $L = 8,5 \text{ mm}$ $R_s = 1,4$
 $S = 10,2 \text{ mm}^2$ $R_a = 1,1$

FIG. 4

