

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87103399.9

51 Int. Cl. 4: **F04D 29/18**, **F04D 3/00**

22 Anmeldetag: 10.03.87

30 Priorität: 12.03.86 DE 3608229

71 Anmelder: **Klein, Schanzlin & Becker**
Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Strasse 9
D-6710 Frankenthal(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.87 Patentblatt 87/39

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH ES FR GB GR IT LI LU NL SE

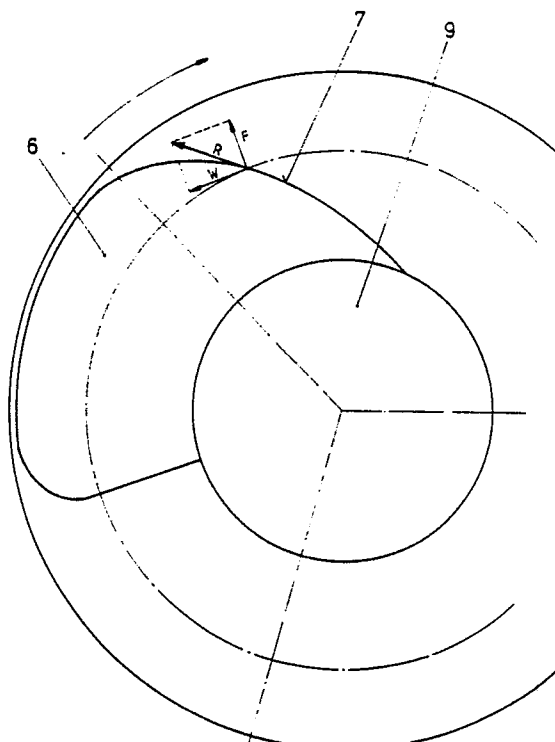
72 Erfinder: **Bernauer, Jan, Dr.**
Lortzingstrasse 23
D-2800 Bremen(DE)

54 **Laufschaufel für eine Axialkreiselpumpe.**

57 Durch die Erfindung wird eine schnelllaufende Axialkreiselpumpe zur Förderung von Flüssigkeiten ertüchtigt, die mit langfaserigen Beimengungen befrachtet sind.

Dies geschieht durch eine im Anspruch 1 näher gezeichnete rückwärts gerichtete Krümmung der Laufschaufel (6) des Laufrades (9) der Axialkreiselpumpe.

Fig.3



Laufschaufel für eine Axialkreiselpumpe

Die Erfindung betrifft eine Laufschaufel für eine Axial-oder Halbaxialkreiselpumpe zur Förderung von mit langfaserigen Beimengungen befrachteten Flüssigkeiten.

Ein wesentliches Problem der zur Förderung von verschmutzten Flüssigkeiten eingesetzten Axial-oder Halbaxialkreiselumpen besteht darin, daß in der Flüssigkeit enthaltene faserige Stoffe, wie Gras, Plastikstreifen o. ä., an der Eintrittskante der Laufschaufeln hängenbleiben. Bei stärkerer Befrachtung der Förderflüssigkeit mit solchen Feststoffen kann sich auf diese Weise bereits nach wenigen Minuten eine derartige Veränderung der Schaufelprofilierung ergeben, daß ein weiterer Betrieb der Kreiselpumpe nicht mehr möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus wirtschaftlichen Gründen zu bevorzugenden Axial-oder Halbaxialkreiselumpen hoher Umfangsgeschwindigkeit, die eine besonders starke Anfälligkeit für langfaserige Beimengungen besitzen, für die Förderung solcher Flüssigkeiten zu ertüchtigen, die mit einem hohen Anteil solcher Feststoffe befrachtet sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine mit den Kennzeichen des Anspruchs 1 ausgestattete Laufschaufel gelöst.

Der Anspruch 2 nennt eine vorteilhafte Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes, die eine weitere Erleichterung des Feststofftransportes durch das Laufrad zur Folge hat.

Anhand der Zeichnung und eines hierin dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen die

Fig. 1 und 2 eine Laufschaufel herkömmlicher Art bei der Förderung einer mit langfaserigen Bestandteilen befrachteten Flüssigkeit, die

Fig. 3 die Vorderansicht eines Axialkreiselumpenlaufrades, von dessen erfindungsgemäß gestalteten Laufschaufeln eine dargestellt ist und die

Fig. 4 das Profil der Laufschaufel der Fig. 3 in verschiedenen Schnittflächen.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte herkömmliche Laufschaufel (1) einer - schnelllaufenden Axialkreiselpumpe fängt bei der Förderung von Flüssigkeiten mit langfaserigen Beimengungen zwangsläufig einen Großteil der Beimengungen auf und hält diese auch fest. Dies hat seine Ursache zunächst darin, daß bei solchen Pumpen das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit zur Meridionalgeschwindigkeit etwa fünf bis sechs beträgt. Demzufolge wird ein längerer Streifen (2) von einer der Laufschaufeln - (1) erfaßt, bevor er das Laufrad (3) passiert hat.

Liegt der Erfassungspunkt des Streifens (2) in der Nähe seines Schwerpunktes, so kann sich der Streifen (2) nicht mehr von der Eintrittskante (4) der Laufschaufel (1) lösen; er wird vom Laufrad (3) ständig herumgewirbelt. Die Fig. 1 zeigt die Anfangsphase eines sich hieraus ergebenden Verstopfungsvorganges.

Die Fig. 2 läßt erkennen, in welcher Form der Verstopfungsvorgang endet: An der Eintrittskante - (4) der Laufschaufel (1) hat sich eine dicke Schicht (5) von Beimengungen gebildet, die einen weiteren Betrieb der Axialkreiselpumpe verhindert.

Bemerkenswert ist hierbei, daß ein solcher Zustand bei höherer Dichte an Langfaserigen Beimengungen bereits in kürzester Zeit auftritt.

Bei der in den Fig. 3 und 4 dargestellten erfindungsgemäßen Laufschaufel (6) wird der vorstehend geschilderte Vorgang durch eine von innen nach außen zunehmend rückwärts gerichtete Krümmung der Eintrittskante (7) verhindert. Diese Krümmung ist über die gesamte Länge der Eintrittskante (7) so beschaffen, daß die Resultierende R aus der Widerstandskraft W und der Flehkraft F, die auf ein in der Förderflüssigkeit befindliches Teilchen wirken, zumindest annähernd eine Tangente zu der Eintrittskante (7) bildet.

Die Fig. 3 zeigt das an der Eintrittskante (7) der Laufschaufel (6) auf ein in der Förderflüssigkeit befindliches Teilchen wirkende Kräfteparallelogramm. Es ist erkennbar, daß ein an die Eintrittskante (7) gelangender fester Fremdkörper von der resultierenden Kraft R fortgerissen wird, bevor er sich an die Laufschaufel (6) anlegen kann.

Aus der Fig. 4 ist das Profil der Laufschaufel (6) in drei Schnittflächen entnehmbar, wobei I für "innen", M für "Mitte" und A für "außen" steht. Der Eintrittswinkel der Laufschaufel (6) besitzt in deren äußeren Bereich einen solchen Verlauf, daß sich der Staupunkt S des Profiles auf die Saugseite (8) der Laufschaufel (6) verschiebt. Hierdurch wird eine weitere Erleichterung bei dem Transport von Feststoffen durch das Laufrad (9) erreicht.

Ansprüche

1. Laufschaufel für eine Axial-oder Halbaxialkreiselpumpe zur Förderung von mit langfaserigen Beimengungen befrachteten Flüssigkeiten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eintrittskante (7) der Laufschaufel (6) eine von innen nach außen zunehmend rückwärts gerichtete Krümmung besitzt, wobei die Krümmung an jedem Punkt der Eintrittskante (7) der Bedingung genügt, daß die Kraft (R),

welche die Resultierende ist aus der auf ein in der strömenden Flüssigkeit befindliches Teilchen wirkenden Widerstandskraft (W) und der Fliehkraft (F), zumindest annähernd die Tangente zu der Eintrittskante (7) bildet.

5

2. Laufschaufel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintrittswinkel der Laufschaufel (6) in deren äußeren Bereich einen den Staupunkt (S) des Schaufelprofiles auf die Saugseite (8) der Laufschaufel (6) verschiebenden Verlauf besitzt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

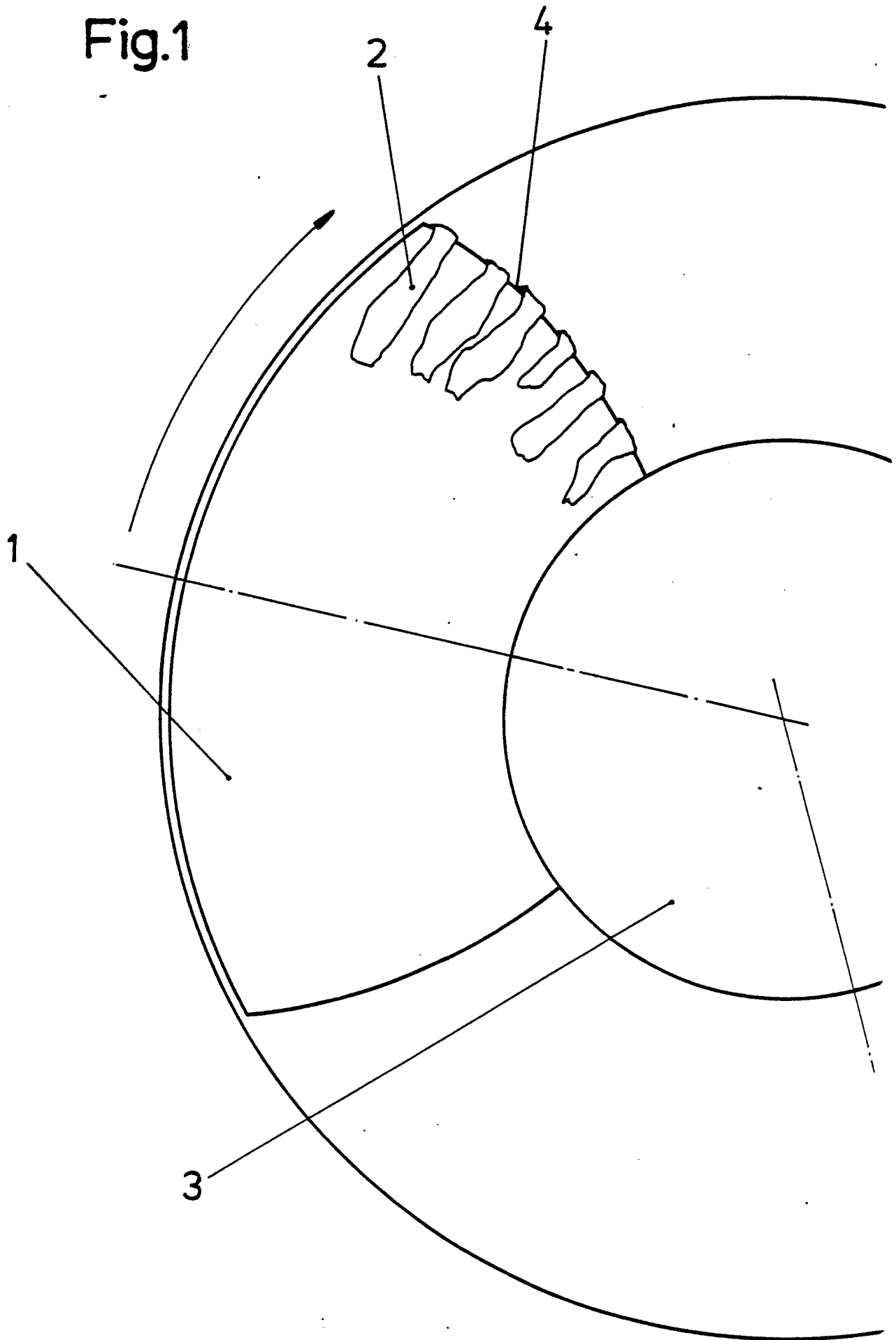


Fig.2

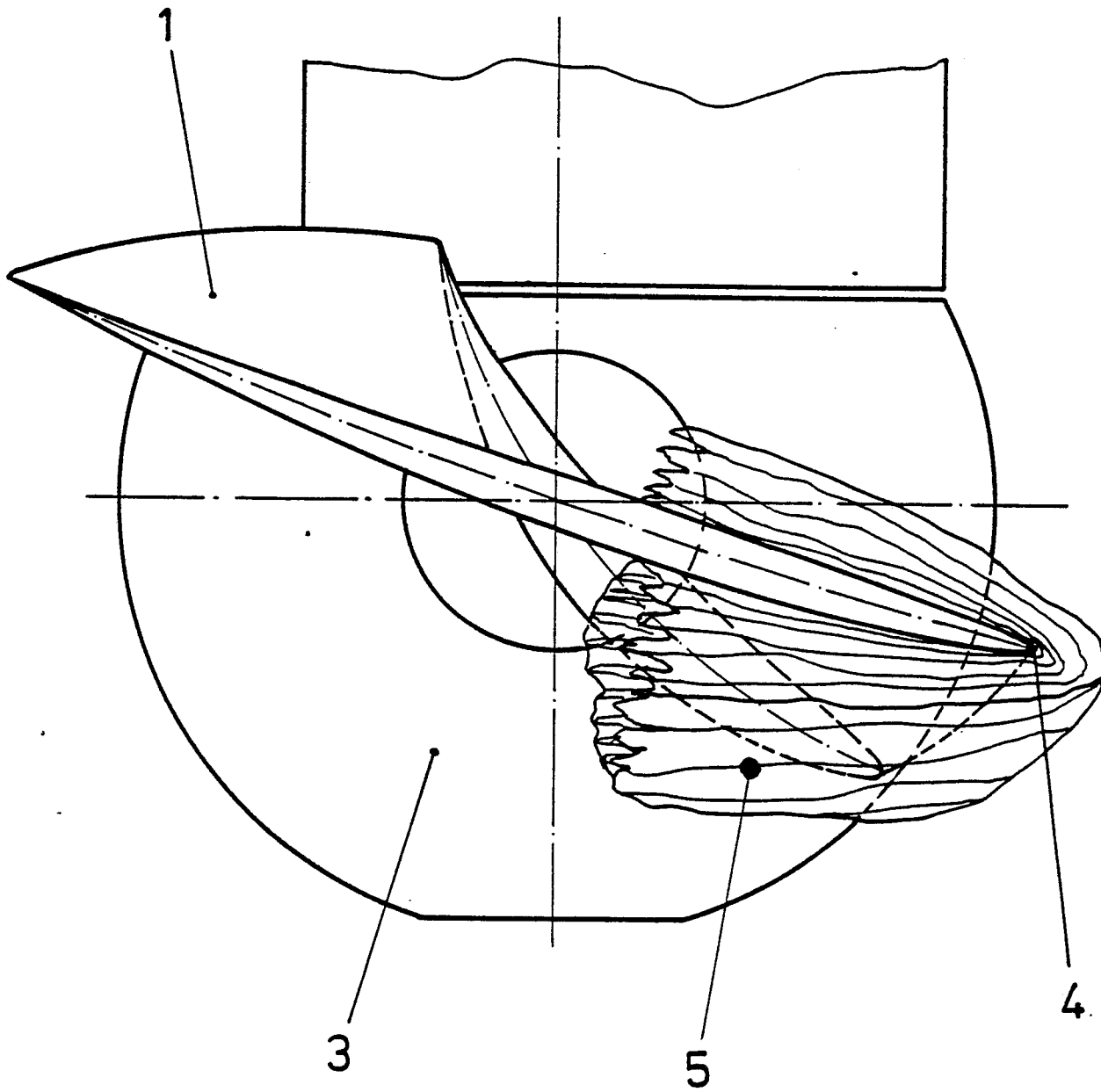


Fig.3

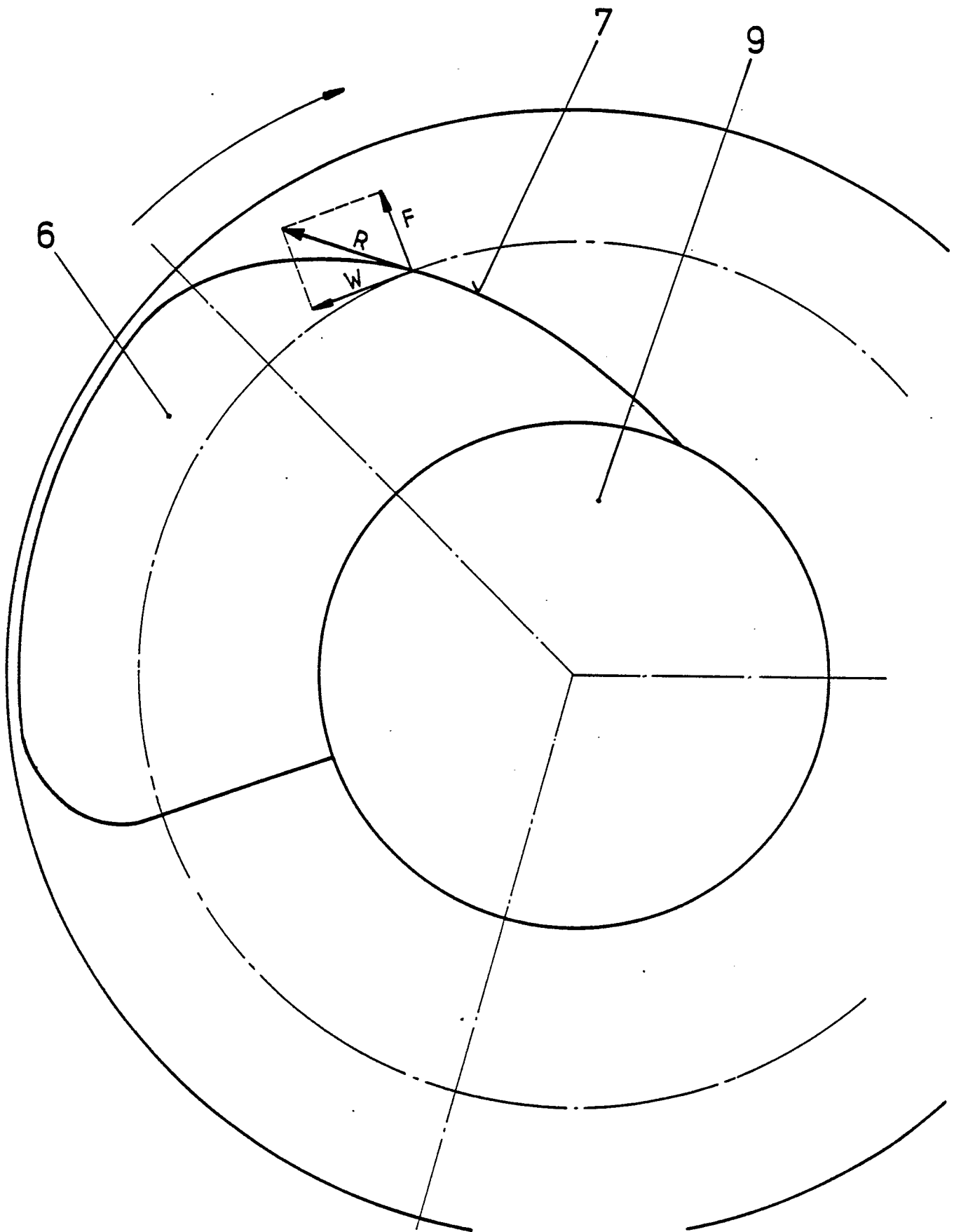


Fig.4

