[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
F01D 9/02
F04D 29/42

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94190799.6

[45]授权公告日 2000 年 8 月 23 日

[11]授权公告号 CN 1055739C

[22]申请日 1994.7.2 [24]颁证日 2000.5.25
[21]申请号 94190799.6
[30]优先权
[32]1993.9.17 [33]DE [31]P4331606.9
[86]国际申请 PCT/EP94/02171 1994.7.2
[87]国际公布 WO95/08050 德 1995.3.23
[85]进入国家阶段日期 1995.6.16
[73]专利权人 GHH 博西格涡轮机股份有限公司
地址 联邦德国奥伯豪森
[72]发明人 J·科策乌 F·-A·里希德
L·土兰斯基
[56]参考文献

CH286975	1953. 3. 2	F01D9/02
DE1958629	1971. 5.27	F01D9/02
GB2251893	1992. 7.22	F04D29/62
US3380711	1968. 4.30	F01D1/08

审查员 23 53

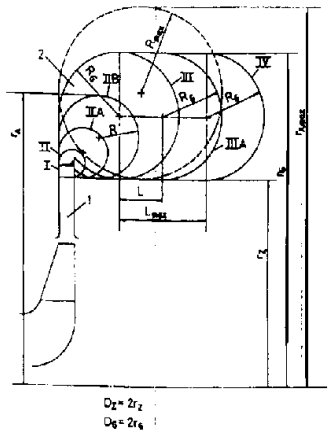
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 赵 辛 林道棠

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 涡轮机的蜗壳

[57]摘要

本发明涉及一种涡轮机的蜗壳，它有沿流动方向前置的(压缩机)或后置的(涡轮)径向或半轴向的盘式环形腔，此盘式环形腔沿轴向与蜗壳的流动横截面非对称地设置，蜗壳的基圆直径近似为常数。与蜗舌区Ⅰ-Ⅱ邻接的区域Ⅱ-Ⅲ有圆形的蜗壳横截面，直至达到一个规定的外径 $D_A = D_G$。在达到这一外径后，蜗壳横截面只是还沿轴向增加。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

CPME 954334p

1. 涡轮机的蜗壳，它有大体为常数的基圆直径 D_z 和在一部分圆周上连续增大的径向尺寸，此尺寸直至蜗壳末端保持近似为常数，此时，蜗壳横截面只是还沿轴向增加横截面积，其特征为：与蜗壳 (2) 的蜗舌区 I - II 邻接的区域 II - III 具有圆形的蜗壳横截面，直至达到规定的外径 $D_A = D_G$，对于压缩机为前置式径向或半轴向的盘式扩压器的盘式环形腔 (1)，或对于涡轮为进口环形腔 (1) 与蜗壳横截面非对称地设置。

2. 按照权利要求 1 所述的蜗壳，其特征为：从蜗壳 (2) 达到一个常数的外径 D_G 时起，蜗壳横截面沿轴向两侧各由一个半径为 $R_G = \frac{r_G - r_Z}{2}$ 的半圆面为界，在这两个半圆面之间设有一个内外光滑封闭的矩形面 $2R_G \cdot L$。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的蜗壳，其特征为：蜗舌 (4) 的下侧 (b, d) 和上侧 (a, c) 开始时同轴地延伸，上侧 (a, c) 通过不断地朝蜗壳 (2) 的轴向偏转而过渡到蜗壳 (2) 与出口接管 (3) 接合处的切向。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的蜗壳，其特征为：从蜗壳 (2) 向出口接管 (3) 的过渡处起，蜗壳连续地过渡到圆形横截面。

5. 按照权利要求 3 所述的蜗壳，其特征为：从蜗壳 (2) 向出口接管 (3) 的过渡处起，蜗壳连续地过渡到圆形横截面。

说　明　书

涡轮机的蜗壳

本发明涉及一种涡轮机的蜗壳，它有与蜗壳横截面非对称设置的、对于压缩机为前置式径向或半轴向的盘式扩压器环形腔，或对于涡轮为进口环形腔，以及近似为常数的基圆直径 D_z。

由 US 3.380.711 已知一种带前置分离器的径流式涡轮进口蜗壳 (见图 3)。图中表示的蜗壳只表示了内径或基圆半径为常数以及在沿轴向有恰当流动横截面情况下外径为常数的蜗壳。图中没有表示在蜗舌区内过渡到圆形横截面时外径的减小。

在与 ECK, Bruno 所著《鼓风机》一书 (Springer－Verlag Berlin, Heidelberg 等, 1992 年第 5 版) 中 211, 224 页所述的现有技术相应的图 1 中，表示了具有矩形或圆形横截面的蜗壳，并表示了对于压缩机在到达蜗舌始端时过渡为一个相接的扩压器，它一般均设计为锥形扩压器。此时，基圆半径 r_z 大多数近似为常数，并等于设在蜗壳中的环腔的外半径 r_s。在蜗舌的区域内可实现最佳流动比。在圆形横截面时形成相当大的半径 r_{Amax}，当高压的蜗壳外围绕一个圆柱形外壳，并由于此 r_{Amax} 使圆柱形外壳必定有一个大的内径时，会显著增加制造成本。

在环形腔的外半径 r_s 给定的情况下，为减小 r_{Amax}，按照 ECK, Bruno 所著《鼓风机》(Springer－Verlag Berlin, Heidelberg 等出版，第 5 版，1992 年) 一书 213 页所述的现有技术，相应于图 2 所示，基圆半径 r_z 往往随着蜗壳横截面增加而向内缩 ($r_z < r_s$)，此时，

外半径 r_A 保持常数。

于是，在蜗壳中产生不利的流动比，因为在压缩机的情况下，直至环形腔末尾随着半径的增大按涡流定律减了速的流动在紧接着过渡到较小的直径时必须按涡流定律重新加速。

然而，由于内轮廓的曲率半径 r_K 所构成的圆的中心不再位于叶轮轴线A 上，并且内轮廓的曲率常常不连续地变化，所以，产生了偏离涡流定律的不明了的流动比，即使在蜗舌区 Z 亦然。

按照 ECK, Bruno 所著的《鼓风机》一书 (Springer Verlag Berlin, Heidelberg 等, 1992 年第 5 版) 214 页所述的现有技术，对于一种具有常数的基圆半径 r_z 和在圆周为常数的外半径 r_A 的轴流式蜗壳，如图 3所示，虽然通过使蜗壳横截面的轴向距离 L 与沿圆周方向逐渐增大的体积流量相匹配可在蜗壳包角 ψ 的大部分范围内实现涡流定律，然而，在蜗舌区却产生不明了的流动比。

本发明的任务在于提供一种蜗壳，它避免上述现有技术的缺点，并且其特点是，在制造成本低的情况下保证高的流动效率。

主权利要求所述的特征完成了上述任务。在从属权利要求 2－4 中阐述了该设备有利的结构形式。

按照本发明上述任务的解决方案是，对于基本上为常数的基圆直径，在沿圆周方向与蜗舌区 Ⅰ－Ⅱ 相接的区域Ⅱ－Ⅲ内，使蜗壳横截面接近圆形，并在达到规定的外径 $D_A = D_G$ 后，使蜗壳横截面还只是沿轴向增加。

当半径为 $R_G = \frac{r_G - r_Z}{2}$ 的圆面积在蜗壳的后续变化中垂直于轴线地分成二个半圆面积 $\frac{R_G^2 \cdot \pi}{2}$，并具有接在它们之间的矩形

面积$2R_G \cdot L$时，存在着关于由蜗壳中非对称地入流所产生的通道涡流的最佳比例，其中，在半圆面积$\frac{R_G^2 \cdot \pi}{2}$不变和径向距离$2R_G$相对于L不变时，随包角$\psi$增加，矩形面积沿轴向不断增大。

按照本发明的基圆直径为常数和半圆形轴向边界的蜗壳能使蜗舌处的流动最佳。在此处特别有利的是使蜗舌的始端在上侧和下侧同轴延伸，并沿圆周方向连续地过渡到与蜗壳接管接合处的切向。

当邻接蜗壳的扩压器设计成具有直的轴线，并从蜗壳的末端横截面连续过渡为一个圆形截面时，在此扩压器中可产生最佳的压力转换。

这里针对压缩机所阐明的蜗壳的结构形式，在流动方向相反的情况下，也同样适用于径向膨胀器的蜗壳。

本发明的实施例借助于示意图来表示。其中：

图1　按照现有技术的基圆直径为常数的圆形蜗壳的两个剖面；

图2　按照现有技术的外直径为常数且蜗壳横截面向内收缩的蜗壳的两个剖面；

图3　按照现有技术在整个圆周上外径和基圆直径为常数且蜗壳横截面沿轴向增大的蜗壳的两个剖面；

图4　具有按本发明改进了的蜗壳横截面的蜗壳纵剖面图；

图5　按本发明如图4所示蜗壳的横截面；

图6　与蜗壳相接的末端扩压器剖面；

图7　在向末端扩压器的过渡区中蜗舌横截面的展开图；以

及

图 8　在Ⅰ－Ⅰ和Ⅱ－Ⅱ之间蜗壳横截面的展开图。

下面对上述专利申请附图作简要说明:

图 1 表示按现有技术具有常数基圆半径 r_Z 的蜗壳。前置的盘式扩压器1 位于以基圆半径 r_Z 为内边界的蜗壳 2 内部。蜗壳横截面随包角的增加而增加, 因而外半径 r_a 也增加, 直至值 r_{Amax}, 在达到此值后邻接着一个锥形扩压器 3。

图 2 表示按照现有技术外半径 r_A 为常数而基圆半径 r_Z 是变化的蜗壳。从蜗舌区 Z 来看, 前置盘式扩压器 1 有一个比蜗壳 2 的内边界 r_Z 更大的外半径 r_s。r_K 表示蜗壳内轮廓变化的曲率半径。在蜗壳 2 与出口接管3 之间的过渡区, 在蜗舌区 Z 中形成了不明了的流动比。

图 3 表示按照现有技术的一种经改进的轴流式蜗壳, 它在蜗舌区 Z 同样有不明了的流动比。

图 4 表示按照本发明的蜗壳, 其中, 在盘式扩压器 1 之后的蜗壳 2 的横截面Ⅰ至Ⅲ按图 1 所示之蜗壳进行设计。这样一种蜗壳会一直延伸到有 R_{max} 的横截面 1V 和外半径 r_{Amax}。按照本发明的改进结构, 则以两个半径为 R_G 的半圆作为轴向边界, 并在它们之间接入面积为 $2R_G \cdot L$ 的矩形, 使外半径 r_A 增大不超过 r_G。

图 5 表示按照图 4 的本发明蜗壳的横截面, 图中可见各圆周区Ⅰ－Ⅱ, Ⅱ－Ⅲ, Ⅲ－Ⅳ。

图 6 表示末端扩压器 3 按图 5 中 C 向的视图, A 视图表示本发明末端扩压器的起始横截面, B 视图表示末端扩压器的普通的

圆形终端横截面。

图 7 详细表示具有蜗舌 4 的图 5 中 I － II 区。

图 8 详细表示蜗舌 4 结构的径向剖面，蜗舌的上边缘 5 从与轴线平行的方向向接管 3 的圆形边界上的切线 T 的方向倾斜。

图 1

2
3
Z
φ
2
r_{Amax}
r_{Ki}
r_{Ai}
r_{Ki}
1
2
r_Z
r_S
r_A

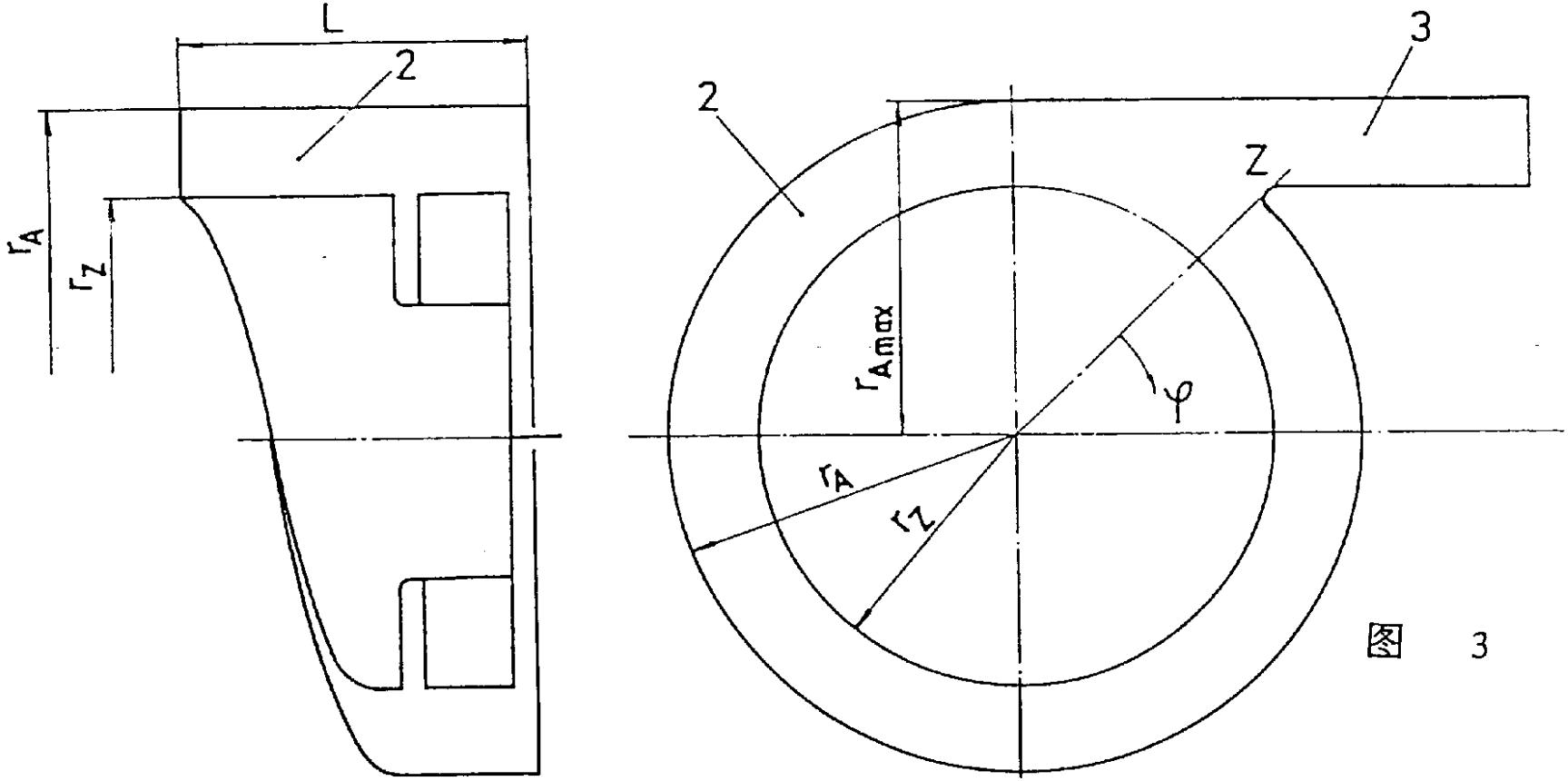
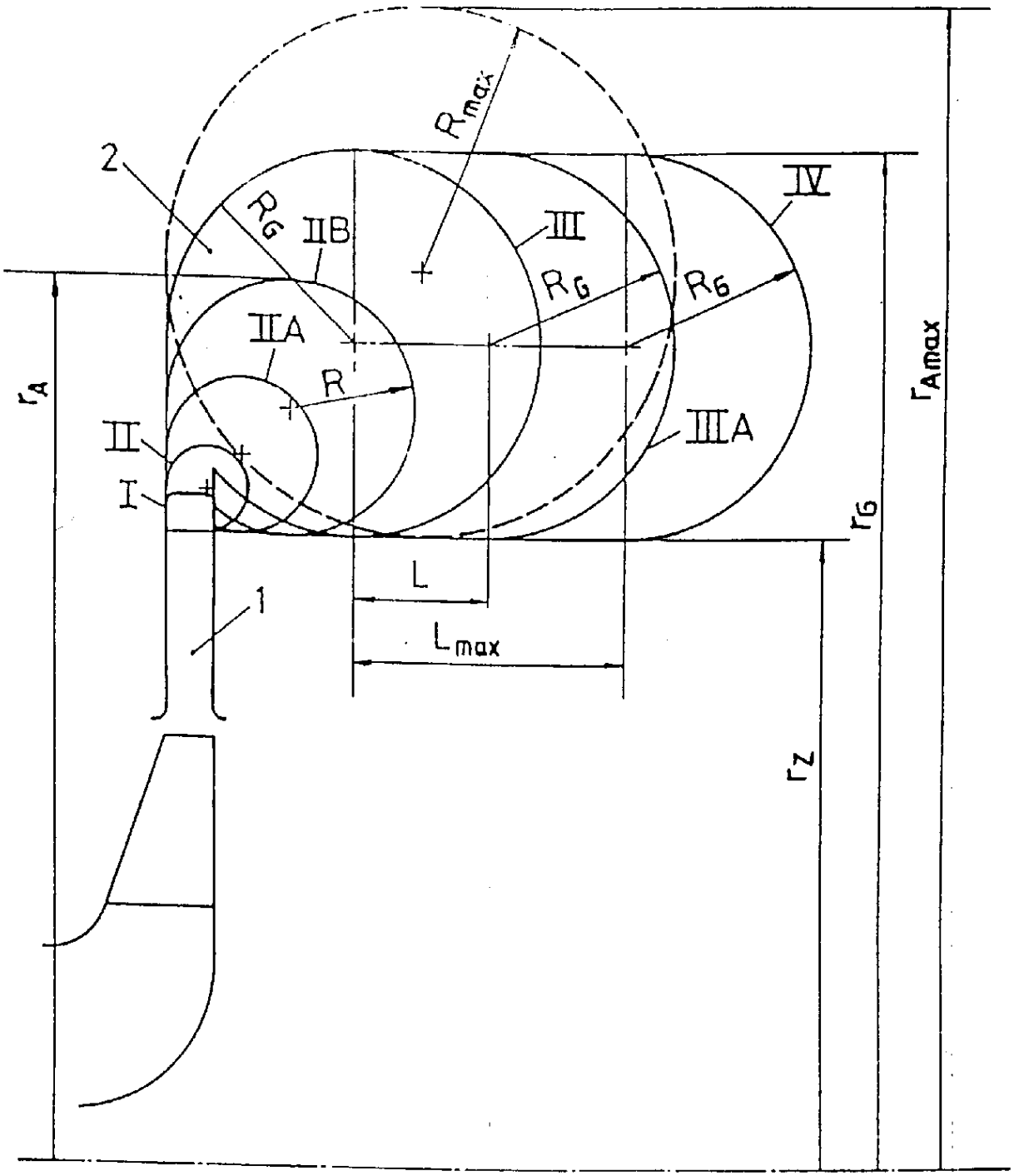


图 3



$D_Z = 2r_Z$

$D_G = 2r_G$

图 4

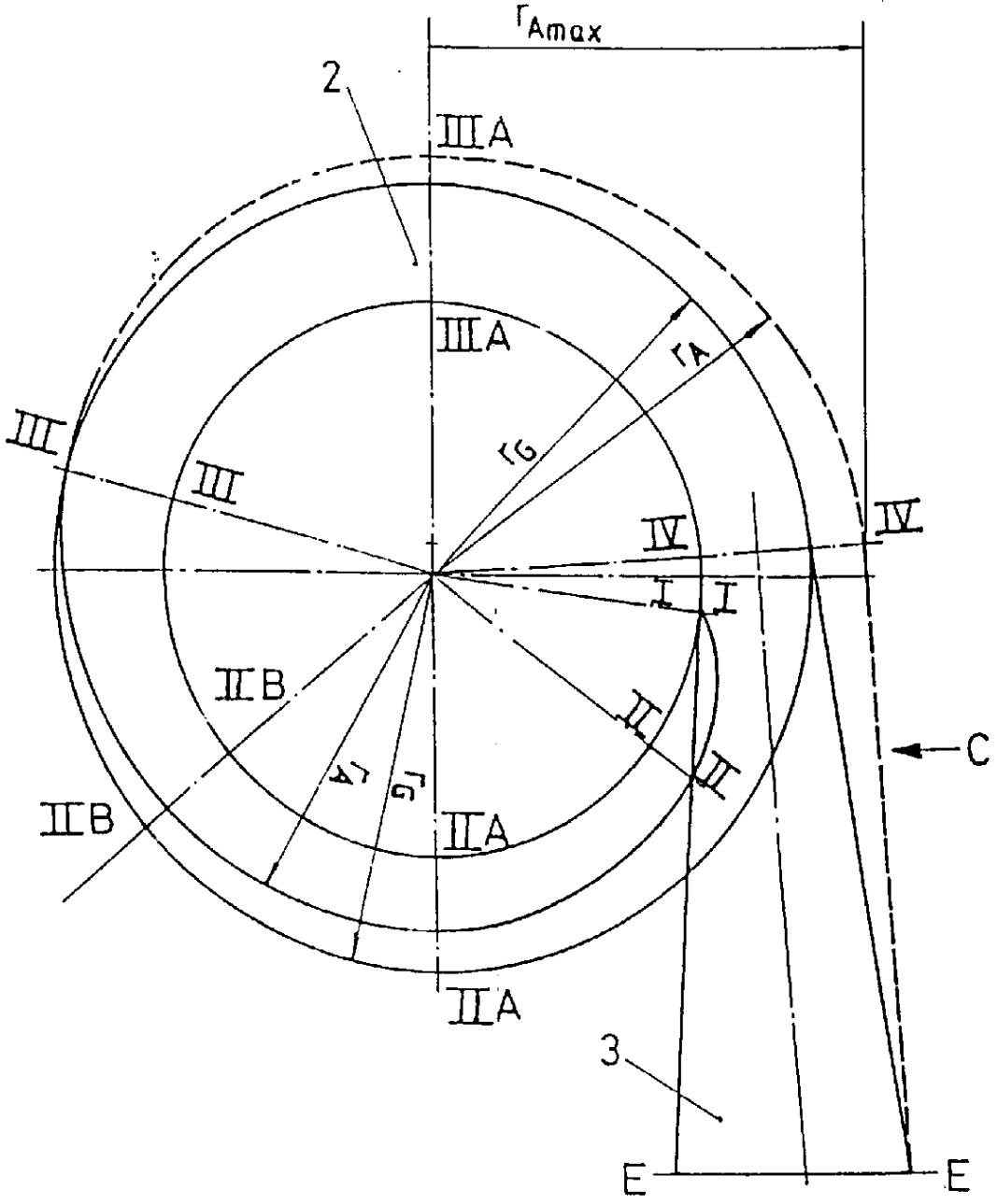

rAmax
2
IIIA
IIIA
rA
rG
III
III
IV
IV
I
I
IIB
II
II
C
IIB
rA
rG
IIA
IIA
3
E
E

图 5

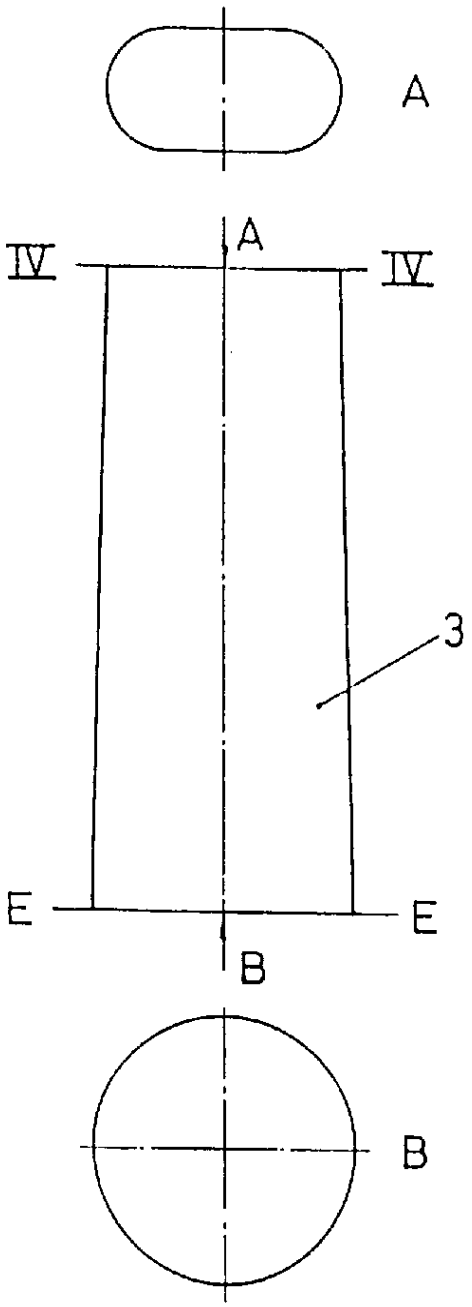


图 6

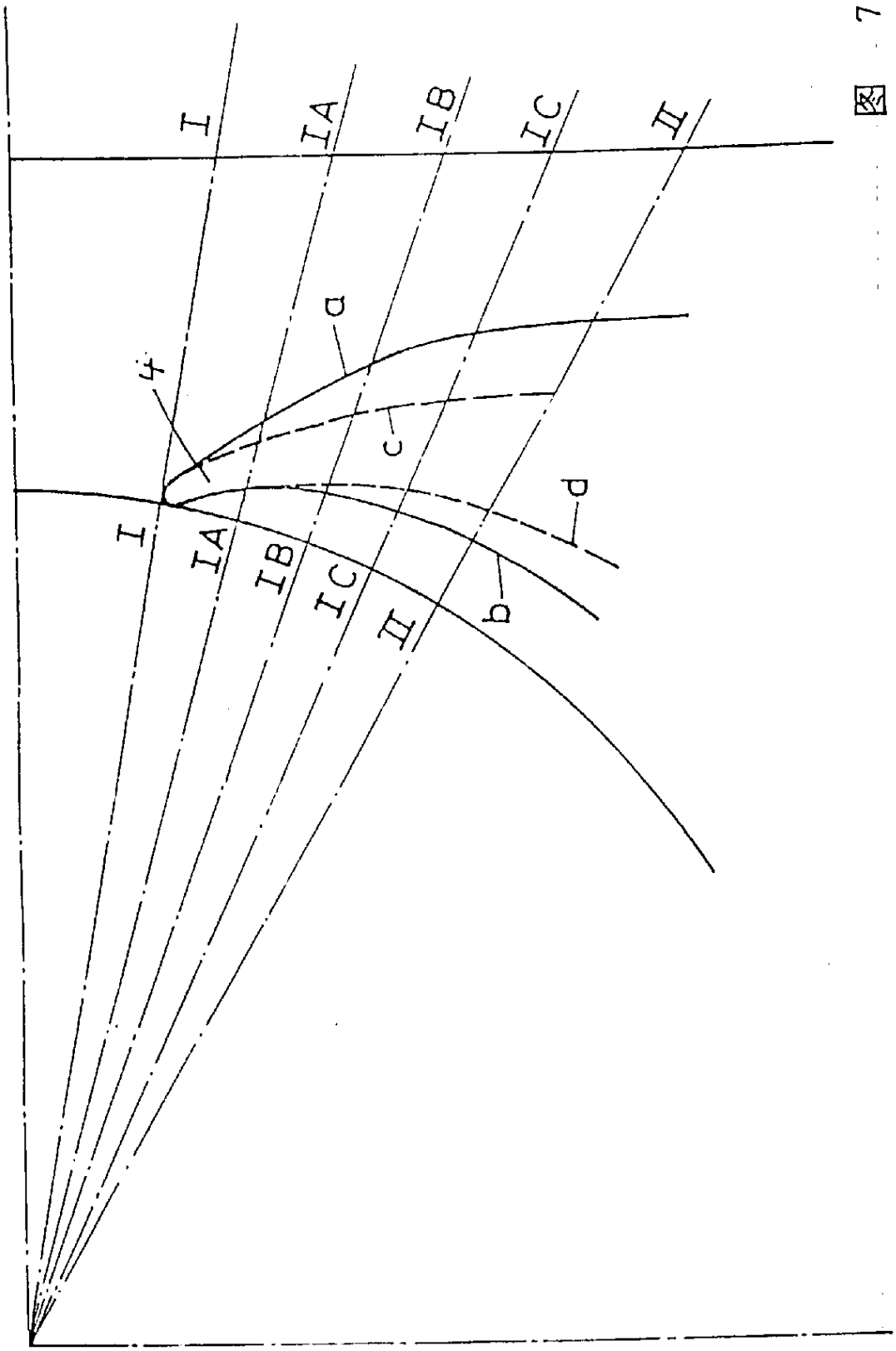


図 7

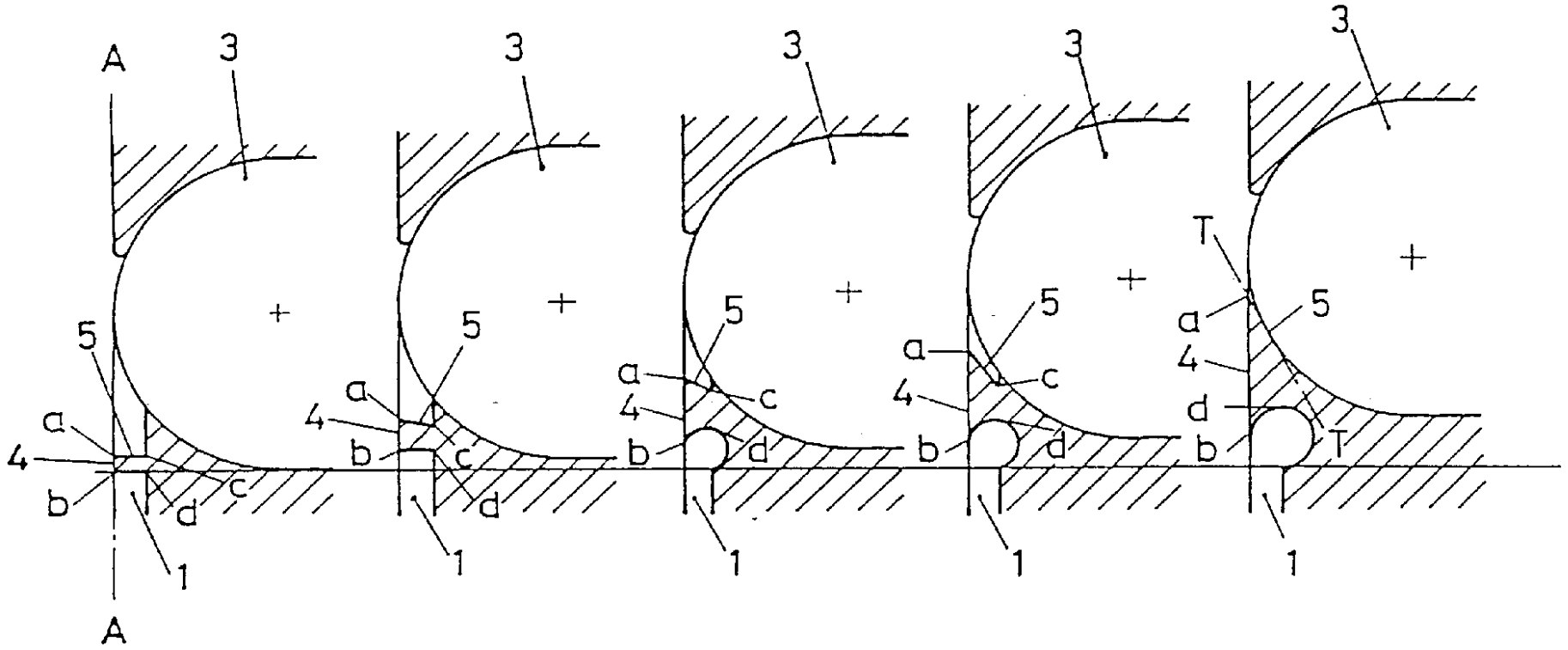


图 8