

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4171580号  
(P4171580)

(45) 発行日 平成20年10月22日 (2008. 10. 22)

(24) 登録日 平成20年8月15日 (2008. 8. 15)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 D 29/28 (2006. 01)

F O 4 D 29/28 C

請求項の数 1 (全 6 頁)

|               |                               |           |                                              |
|---------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2000-507941 (P2000-507941)  | (73) 特許権者 | 500077328                                    |
| (86) (22) 出願日 | 平成10年8月24日 (1998. 8. 24)      |           | ウォーマン・インターナショナル・リミテッド                        |
| (65) 公表番号     | 特表2001-514362 (P2001-514362A) |           | オーストラリア2064ニュー・サウス・ウェールズ州アーターモン、マーデン・ストリート1番 |
| (43) 公表日      | 平成13年9月11日 (2001. 9. 11)      | (74) 代理人  | 100084146                                    |
| (86) 国際出願番号   | PCT/AU1998/000677             |           | 弁理士 山崎 宏                                     |
| (87) 国際公開番号   | W01999/010657                 | (74) 代理人  | 100081422                                    |
| (87) 国際公開日    | 平成11年3月4日 (1999. 3. 4)        |           | 弁理士 田中 光雄                                    |
| 審査請求日         | 平成17年5月17日 (2005. 5. 17)      | (74) 代理人  | 100100170                                    |
| (31) 優先権主張番号  | P0 8794                       |           | 弁理士 前田 厚司                                    |
| (32) 優先日      | 平成9年8月26日 (1997. 8. 26)       |           |                                              |
| (33) 優先権主張国   | オーストラリア (AU)                  |           |                                              |
| 前置審査          |                               |           |                                              |
|               |                               |           | 最終頁に続く                                       |

(54) 【発明の名称】 ポンプインペラおよびその修正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

煙道ガス脱硫ポンプのスラリーポンプインペラをトリミングすることによるポンプ効率の損失を最小にして、如何なるトリミングに対してもヘッドと電力の減少をさらに等しくするようにスラリーポンプインペラを修正する方法において、インペラは前側板と後側板を有し、これらの側板は離れていてそれらの間に複数のインペラ羽根によって離隔された複数の通路を形成し、各インペラ羽根は前記前側板と後側板の間に延びる外縁を有し、前記方法は、

前側板の外径D1が後側板の外径D2より小さくなり、インペラが所定の流量で選択された圧力ヘッドを生じるように、インペラ羽根の外縁をD1／D2の比が0.85から1.0の範囲になるまでトリミングするステップからなるスラリーポンプインペラ修正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、一般にポンプに関し、さらに詳しくはこれに限定するものではないが高比速度ポンプに関する。

【0002】

この発明は、特に高比速度ポンプに適用可能であり、典型的には発電所における煙道ガス脱硫（FGD）の分野に使用される。このようなポンプは、硫黄が大気に入る前に煙道ガスから硫黄を除去するためにスラリーを循環させる湿式石灰石洗浄法（wet lim

estone scrubbing process) で使用される。本発明は他の分野にも適用可能であることは当業者に明らかである。

【0003】

F G D分野に要求されるポンプは、典型的には、中から低ヘッドで大流量を吐出しなければならない。これを達成するために、例えば、ポンプを直結して、運転速度を増加し、例えば低速ギヤボックス駆動ポンプの上で運転する。このようなF G D分野の高速ポンプは、例えば中低速運転ラジアル型のスラリーポンプと対照的に、混合流ポンプともいう。ラジアルポンプの流れは専らラジアルであるのに対し、混合流ポンプでは、流れはラジアルとアクシャルの両方である。F G Dプラントで正確かつ効率的に運転するには、F G Dポンプは正確に設定された容積の石灰石スラリーをF G D系に汲み出さなければならない。容積流量を正確に設定する必要があるが、ポンプが供給するヘッド（または圧力）も同様である。通常、ポンプの仕様は負の公差を許容しない。例えば、ポンプヘッドの仕様が25mであれば、ポンプはテストで25m以上を出さなければならない。どの位大きくするかは一般にポンプテスト標準容認基準で記述されているが、契約でも与えられる。これは例えば+5%以上である。

10

【0004】

F G D用のポンプの設計は、特にヘッドに関して、必要効率を考慮しなければならない。結局は、F G D系におけるスラリーの容積流量を制御しなければならない。直接駆動混合流ポンプでは、必要効率を満たすようにインペラ径を僅かに変更するだけでよい。したがって、ポンプが指定以上のヘッドを出したり、ある場合には契約で指定された許容上限以上出したりすることがある。ヘッドが許容公差より高いときは、最終テストヘッドが公差範囲になり許容基準を満たすようにヘッドを減少させなければならない。

20

【0005】

ヘッドを許容範囲（例えば、-0%から+5%）内に減少させるには、インペラをトリム（切除）して修正する。すなわち、インペラ径を少し減少させる。ヘッドを減少させるトリミングは、ポンプによって費やされる電力を変化させ、ポンプ効率に悪影響を与える。

【0006】

技術論文や教科書で詳述されているような現在知られている技術は、インペラの駆動側または後方側板（シュラウド）側を斜めに切除（angle cut）することである。これは図1に示されている。トリム（径減少）の量に応じて、ヘッドおよび電力は図2に示すように異なる割合で影響を受ける。したがって、必要なトリムの予測は複雑であるが、主な問題は、ヘッドと電力が同じパターンで追従しないことである。このため、この公知の方法でのトリミングは、ヘッドが減少するとともに、電力が僅かに減少する結果、効率が減少する。したがって、ポンプによって生じるヘッドと流量が補正されるが、ポンプが吸収する電力は許容公差より高くなることになる。この場合、このポンプは受け入れられない。

30

【0007】

本発明の1つの特徴による目的は、前述した問題を軽減するようにポンプインペラを修正する方法を提供するにある。

40

【0008】

本発明の他の特徴による目的は、改良されたポンプインペラを提供することにある。

【0009】

本発明の1つの特徴によると、所望の運転特性パラメータを達成するようにポンプインペラを修正する方法において、インペラは前側板と後側板を有し、これらの側板は離れていてそれらの間に複数のインペラ羽根によって離隔された複数の通路を形成し、各インペラ羽根は前記前側板と後側板の間に延びる外縁を有し、インペラは外径Dを有し、前記方法は、前側板の外径D1が後側板の外径D2より小さくなるように、インペラ羽根の外縁をトリミングすることからなるポンプインペラ修正方法が提供されている。

【0010】

50

後側板の外径 D 2 から前側板の外径 D 1 に向かって内方にテーパがつくように外周縁をトリミングすることが好ましい。

【0011】

本発明の他の特徴によると、ポンプのインペラにおいて、インペラは外径 D 1 の前側板と外径 D 2 の後側板を有し、側板は離れていてそれらの間に複数のインペラ羽根によって離隔された複数の通路を形成し、各インペラ羽根は前記前側板と後側板の間に延びる外縁を有し、前記前側板の外径 D 1 は前記後側板の外径 D 2 より小さいことを特徴とするポンプのインペラが提供されている。

【0012】

D 1 / D 2 の比は 1.0 から 0.85 まで変化することが好ましい。

10

【0013】

ヘッドと電力の減少はさらに予測可能なパターンで追従し、さらに重要なことには、如何なるトリムに対しても達成されるヘッドと電力の減少がさらに等しくなることが意外にも判明した。従来の方法に比べて、ポンプ効率はトリムによる影響が少ないという効果がある。したがって、インペラトリミングの新規な方法を使用することで、ヘッドと流量は公差内に達成することができ、同時に効率も同様に容認できる。

【0014】

以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面に従って説明する。

【0015】

図 1 と図 3 を参照すると、符号 10 で全体的に示す 2 つのインペラが示されている。各インペラ 10 は、前側板 12 と後側板 14 を有し、それらの間に一連の羽根 15 を延設してインペラ 10 の内部を一連の通路に離隔している。インペラ 10 はさらに、インペラ入口 17 と、インペラ 10 の周縁 19 において羽根 15 の間に一連の出口とを有している。前側板 12 の径は D 1 で示され、後側板 14 の径は D 2 で示されている。図 1 に示す従来の構造では、トリミングは、入口側板の径 D 1 が出口側板の径 D 2 より大きくなるように、外周縁の一部を切除する。前述したように、トリム（径減少）の量に応じて、ヘッドおよび電力は図 2 に示すように異なる割合で影響を受ける。

20

【0016】

本発明によれば、インペラ 10 は、前側板 12 の径 D 1 が後側板 14 の径 D 2 より小さくなるように材料を切除することによってトリムする。このトリミングの効果は図 4 に示す。

30

【0017】

図 4 に示すトリムパーセントは、次式によって決定される。

【数 1】

$$100 - \left( \frac{D_1}{D_2} \right) \times 100$$

【0018】

このように、本発明によれば、ポンプ効率は従来の方法に比べてトリミング操作によって受ける影響が少ない。本発明による方法では、ヘッドと流量を公差内に達成することができ、同時に効率を許容限度内に保つことができる。

40

【0019】

最後に、本発明の精神と範囲から逸脱することなく、部品の構成や配置に種々の変更や、修正、追加をおこなってもよいことは理解される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 公知のトリミング技術を使用してトリムされたインペラの概略部分図。

【図 2】 図 1 に示すインペラの一般特性を示すグラフ。

【図 3】 本発明によりトリムされたインペラの概略部分図。

【図 4】 図 3 に示すインペラの一般特性を示すグラフ。

【符号の説明】

50

- 10 インペラ
- 12 前側板
- 14 後側板
- 15 羽根
- 17 インペラ入口
- 19 周縁

【図 1】

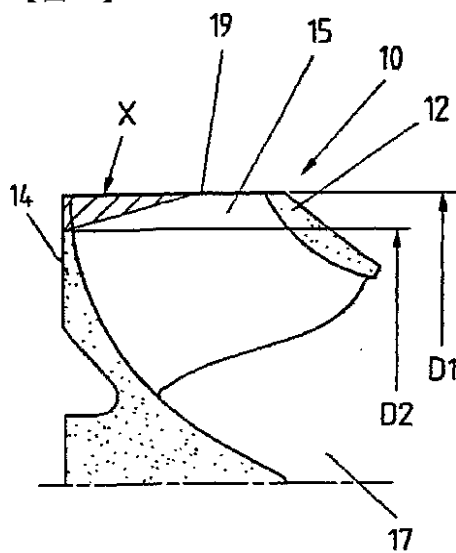


FIGURE 1.

【図 2】

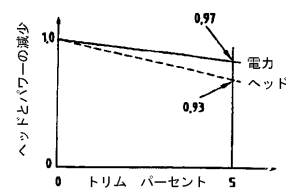


FIGURE 2.

【図 3】

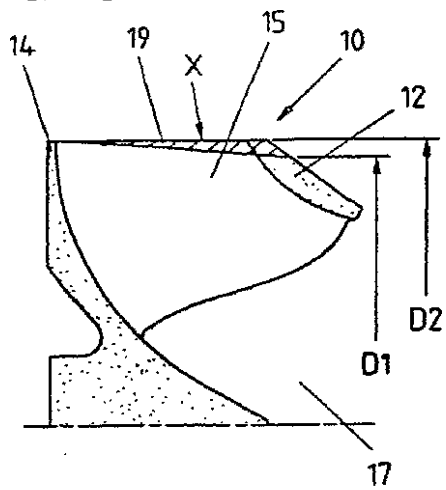


FIGURE 3.

【図 4】

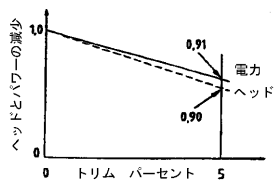


FIGURE 4.

---

フロントページの続き

(72)発明者 ケビン・エドワード・バージェス  
オーストラリア 2 1 1 8 ニュー・サウス・ウェールズ州カーリングフォード、クリステル・アベニ  
ュー 3 7 番

審査官 種子 浩明

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 7 9 1 8 4 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

F04D 1/00-13/16

F04D17/00-19/02

F04D21/00-25/16

F04D29/00-35/00