



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I424121 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 21 日

(21) 申請案號：099143187

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 10 日

(51) Int. Cl. : F04B39/00 (2006.01)

H01L21/00 (2006.01)

(71) 申請人：致揚科技股份有限公司 (中華民國) PROSOL CORPORATION (TW)

新竹縣竹北市新工三路 101 號

(72) 發明人：徐國勳 HSU, KUO HSUN (TW)；黎兆桓 LI, CHAO HUAN (TW)；戴暉城 TAI, WEI CHENG (TW)；許智能 HSU, CHIH NENG (TW)；蔣小偉 CHIANG, HSIAO WEI D (TW)

(74) 代理人：王清煌

(56) 參考文獻：

TW 200300819A

TW 200300820A

EP 1096152B1

EP 1201928B1

審查人員：施文彬

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

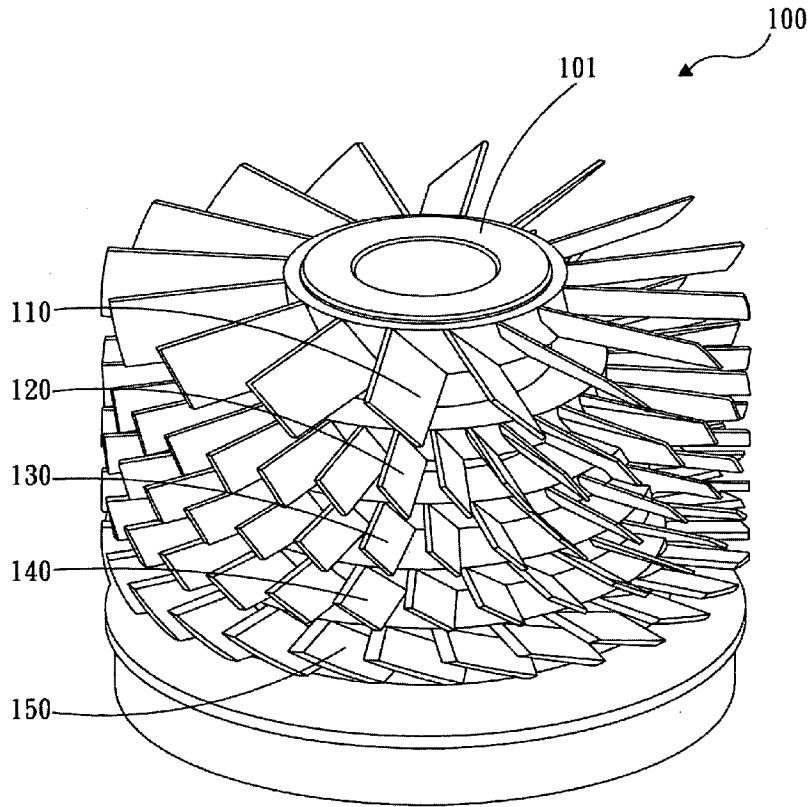
渦輪分子泵浦之葉片結構改良

TURBO MOLECULAR PUMP WITH IMPROVED BLADE STRUCTURES

(57) 摘要

本發明係揭露一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，其包含一轉子及一靜子，該轉子包含五個轉子葉片組，該靜子包含五個靜子葉片組，藉由將每一轉子葉片組及靜子葉片組之葉片數量以及設置角度進行最佳化調整後，可提升渦輪分子泵浦之抽氣速度及穩定度，並可減少加工及製造上的困難。

The present invention discloses a turbo molecular pump with improved blade structures. The turbo molecular pump comprises a rotor and a stator, wherein the rotor includes five rotor blade assemblies and the stator includes five stator blade assemblies, and wherein the blade number and the blade angle of each rotor blade assembly and stator blade assembly are adjusted to optimization, so as to enhance the pumping speed and the stability of the turbo molecular pump as well as to reduce the difficulty for manufacturing the turbo molecular pump.



- 100 . . . 轉子
- 101 . . . 轉子中心軸
- 110 . . . 第一級轉子  
葉片組
- 120 . . . 第二級轉子  
葉片組
- 130 . . . 第三級轉子  
葉片組
- 140 . . . 第四級轉子  
葉片組
- 150 . . . 第五級轉子  
葉片組

第三圖

## 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 44147181

※申請日：

※IPC 分類： F04B39/00 (2006.01)

H01L21/00 (2006.01)

一、發明名稱 (中文/英文)

渦輪分子泵浦之葉片結構改良

Turbo molecular pump with improved blade structures

二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，其包含一轉子及一靜子，該轉子包含五個轉子葉片組，該靜子包含五個靜子葉片組，藉由將每一轉子葉片組及靜子葉片組之葉片數量以及設置角度進行最佳化調整後，可提升渦輪分子泵浦之抽氣速度及穩定度，並可減少加工及製造上的困難。

三、英文發明摘要：

The present invention discloses a turbo molecular pump with improved blade structures. The turbo molecular pump comprises a rotor and a stator, wherein the rotor includes five rotor blade assemblies and the stator includes five stator blade assemblies, and wherein the blade number and the blade angle of each rotor blade assembly and stator blade assembly are adjusted to optimization, so as to enhance the pumping speed and the stability of the turbo molecular pump as well as to reduce the difficulty for manufacturing the turbo molecular pump.

#### 四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(三)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100	轉子
101	轉子中心軸
110	第一級轉子葉片組
120	第二級轉子葉片組
130	第三級轉子葉片組
140	第四級轉子葉片組
150	第五級轉子葉片組

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：  
無。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，尤指一種將轉子葉片及靜子葉片之各項參數做最佳化調整之渦輪分子泵浦之葉片結構改良。

### 【先前技術】

近年來由於半導體產業蓬勃發展，因而造成半導體前段製程之相關設備需求量大增，其中高真空系統中的心臟元件—渦輪分子泵浦更成為需求量極大之高真空系統元件。

渦輪分子泵浦 (Turbo Molecular Pump) 源於 1912 年，由德國人 Gaede 所發明的分子拖曳泵浦 (Molecular Drag Pump) 改良而來。首先請參照如第一圖所示，係一習知之渦輪分子泵浦 A 之剖面圖示，該渦輪分子泵浦 A 係包含一轉子 A1 及一靜子 A2，該轉子 A1 由一轉子軸 A10 及複數個轉子葉片 A11 所組成，而該靜子 A2 由複數個靜子葉片 A21 所組成，並且轉子葉片 A11 及靜子葉片 A21 係一層層之交錯設置。

接著請參閱如第二圖所示，係一渦輪分子泵浦之作用原理示意圖，氣體進入渦輪分子泵浦 B1 後，如虛線之路徑所示，氣體分子 B5 經由轉子葉片 B2 之帶動而進入下一層之靜子葉片 B3，而氣體分子 B5 經由撞擊靜子葉片 B3 而轉

向之後，便可進入下一層之轉子葉片 B4。因此，渦輪分子泵浦 B1 之作用原理係利用高速旋轉之傾斜葉片使系統中原本混亂運動之氣體分子朝出口運動，並利用多級轉子葉片與靜子葉片之交錯排列來提高其壓縮比。由於渦輪分子泵浦具有高真空度、高排氣效率以及無油氣污染等特性，因此得以被廣泛使用於各種研究及應用上。

由於渦輪分子泵浦大量被應用於高精密度之研究或產業中，因此其抽氣效能是非常被重視的。然而，雖然不斷的有研究者對於渦輪分子泵浦進行改良，但是仍然無法達到非常優良的抽氣速度及穩定度。

有鑑於此，必須提供一種改良之渦輪分子泵浦，藉由其結構上之優化設計，以增加其抽氣速度及穩定度。

#### 【發明內容】

故，有鑑於前述之問題與缺失，發明人以多年之經驗累積，並發揮想像力與創造力，在不斷試作與修改之後，始有本發明之一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良。

本發明之主要目的係提供一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，藉由將其轉子葉片及靜子葉片之各項參數進行最佳化之調整，使渦輪分子泵浦之抽氣速度及穩定度皆有顯著之提升。

為達上述目的，本發明係揭露一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，其至少包含：一轉子，其包含：一轉子中心

軸；一第一級轉子葉片組，係設置於該轉子中心軸上，該第一級轉子葉片組之葉片數量為 16~17 片，設置角度為 37 度~45 度；一第二級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並鄰接於第一級轉子葉片組，該第二級轉子葉片組之葉片數量為 32~33 片，設置角度為 45 度~50 度；一第三級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並與第一級轉子葉片組分別位於第二級轉子葉片組之不同側，該第三級轉子葉片組之葉片數量為 30~31 片，設置角度為 30 度~40 度；一第四級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並與第二級轉子葉片組分別位於第三級轉子葉片組之不同側，該第四級轉子葉片組之葉片數量為 28~29 片，設置角度為 25 度~30 度；及一第五級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並與第三級轉子葉片組分別位於第四級轉子葉片組之不同側，該第五級轉子葉片組之葉片數量為 26~27 片，設置角度為 15 度~22 度；及一靜子，其包含：一第一級靜子葉片組，係設置於第一級轉子葉片組與第二級轉子葉片組之間，該第一級靜子葉片組之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 45 度~70 度；一第二級靜子葉片組，係設置於第二級轉子葉片組與第三級轉子葉片組之間，該第二級靜子葉片組之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 48 度~70 度；一第三級靜子葉片組，係設置於第三級轉子葉片組與第四級轉子葉片組之間，該第三級靜子葉片組之葉片數

量為 50~52 片，設置角度為 40 度~70 度；一第四級靜子葉片組，係設置於第四級轉子葉片組與第五級轉子葉片組之間，該第四級靜子葉片組之葉片數量為 34~36 片，設置角度為 28 度~40 度；及一第五級靜子葉片組，係與該第四級靜子葉片組分別設置於第五級轉子葉片組之不同側，該第五級靜子葉片組之葉片數量為 34~36 片，設置角度為 22 度~40 度。

### 【實施方式】

為達前述之目的與功效，發明人將渦輪分子泵浦之轉子葉片及靜子葉片之各項參數進行最佳化設計，在不斷的修正與調整之下，始得到本發明之一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良。

本發明之一渦輪分子泵浦係包含一轉子及一靜子，該轉子及該靜子之材質主要為純鋁材或是鋁合金材料，這些材質具有材質輕、防腐蝕、易加工、易組裝以及強韌性適中等優點。轉子及靜子雖可使用銅或金等材質，但其價格比鋁昂貴，且材質較軟、重量較重以及強韌性較低。鋼、鐵、鑄鐵金屬以及不鏽鋼材雖然亦可使用，但是其材質脆硬、重量太重、容易受腐蝕、不易加工以及不易組裝。

首先請參照如第三圖所示，係本發明之該渦輪分子泵浦之該轉子之立體外觀示意圖，本發明之轉子 100 係包含一轉子中心軸 101、一第一級轉子葉片組 110、一第二級轉



子葉片組 120、一第三級轉子葉片組 130、一第四級轉子葉片組 140 及一第五級轉子葉片組 150。

該第一級轉子葉片組 110 係設置於該轉子中心軸 101 上，第一級轉子葉片組 110 之葉片數量為 16~17 片，設置角度為 37 度~45 度。

該第二級轉子葉片組 120 係設置於轉子中心軸 101 上，並鄰接於第一級轉子葉片組 110，第二級轉子葉片組 120 之葉片數量為 32~33 片，設置角度為 45 度~50 度。

該第三級轉子葉片組 130 係設置於轉子中心軸 101 上，並與第一級轉子葉片組 110 分別位於第二級轉子葉片組 120 之不同側，第三級轉子葉片組 130 之葉片數量為 30~31 片，設置角度為 30 度~40 度。

該第四級轉子葉片組 140 係設置於轉子中心軸 101 上，並與第二級轉子葉片組 120 分別位於第三級轉子葉片組 130 之不同側，第四級轉子葉片組 140 之葉片數量為 28~29 片，設置角度為 25 度~30 度。

該第五級轉子葉片組 150 係設置於轉子中心軸 101 上，並與第三級轉子葉片組 130 分別位於第四級轉子葉片組 140 之不同側，第五級轉子葉片組 150 之葉片數量為 26~27 片，設置角度為 15 度~22 度。

接著請參照如第四圖所示，係本發明之渦輪分子泵浦之該靜子之立體外觀示意圖，本發明之靜子 200 係包含一

第一級靜子葉片組 210、一第二級靜子葉片組 220、一第三級靜子葉片組 230、一第四級靜子葉片組 240 及一第五級靜子葉片組 250。

該第一級靜子葉片組 210 係設置於第一級轉子葉片組 110 與第二級轉子葉片組 120 之間，第一級靜子葉片組 210 之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 45 度~70 度。

該第二級靜子葉片組 220 係設置於第二級轉子葉片組 120 與第三級轉子葉片組 130 之間，第二級靜子葉片組 220 之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 48 度~70 度。

該第三級靜子葉片組 230 係設置於第三級轉子葉片組 130 與第四級轉子葉片組 140 之間，第三級靜子葉片組 230 之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 40 度~70 度。

該第四級靜子葉片組 240 係設置於第四級轉子葉片組 140 與第五級轉子葉片組 150 之間，第四級靜子葉片組 240 之葉片數量為 34~36 片，設置角度為 28 度~40 度。

該第五級靜子葉片組 250 係與該第四級靜子葉片組 240 分別設置於第五級轉子葉片組 150 之不同側，第五級靜子葉片組 250 之葉片數量為 34~36 片，設置角度為 22 度~40 度。

另外，第一級靜子葉片組 210、第二級靜子葉片組 220、第三級靜子葉片組 230、第四級靜子葉片組 240 以及第五級靜子葉片組 250 更分別含有一靜子覆環 211、221、

231、241、251，以分別將每一級靜子葉片組之葉片固定住，並可用於將每一級靜子葉片組互相組裝。

在本發明之渦輪分子泵浦中，轉子葉片及靜子葉片皆分成第一級到第五級，其功能主要是提高壓縮比之壓縮性能，以達到超高真空的抽氣率之真空度效果，以增加半導體製程真空鍍膜設備之精確度及潔淨度。

經由上述內容對於本發明進行詳細說明後，可得知本發明具有以下之優點：

- (1) 本發明藉由將其轉子葉片及靜子葉片之各項參數進行最佳化之調整，使渦輪分子泵浦之抽氣速度及穩定度皆有顯著之提升。
- (2) 本發明所設計之每一級轉子葉片組之葉片數量皆少於習知之渦輪分子泵浦之葉片數量，因此使得渦輪分子泵浦之加工及製造上更加容易，可減少製造成本。

以上所述之實施例僅係說明本發明之技術思想與特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，若依本發明所揭露之精神作均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

發明人經過不斷的構想與修改，最終得到本發明之設計，並且擁有上述之諸多優點，實為優良之發明，應符合申請發明專利之要件，特提出申請，盼 貴審查委員能早

日賜與發明專利，以保障發明人之權益。

【圖式簡單說明】

- 第一圖 係一習知之渦輪分子泵浦之剖面圖示；
- 第二圖 係一渦輪分子泵浦之作用原理示意圖；
- 第三圖 係本發明之一渦輪分子泵浦之一轉子之立體外觀示意圖；及
- 第四圖 係本發明之該渦輪分子泵浦之一靜子之立體外觀示意圖。

【主要元件符號說明】

A、B1	渦輪分子泵浦
A1、100	轉子
A10	轉子軸
A11、B2、B4	轉子葉片
A2、200	靜子
A21、B3	靜子葉片
B5	氣體分子
101	轉子中心軸
110	第一級轉子葉片組
120	第二級轉子葉片組
130	第三級轉子葉片組
140	第四級轉子葉片組
150	第五級轉子葉片組

210	第一級靜子葉片組
211、221、231、241、251	靜子覆環
220	第二級靜子葉片組
230	第三級靜子葉片組
240	第四級靜子葉片組
250	第五級靜子葉片組

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，其至少包含：

一轉子，其包含：

一轉子中心軸；

一第一級轉子葉片組，係設置於該轉子中心軸上，該第一級轉子葉片組之葉片數量為 16~17 片，設置角度為 37 度~45 度；

一第二級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並鄰接於第一級轉子葉片組，該第二級轉子葉片組之葉片數量為 32~33 片，設置角度為 45 度~50 度；

一第三級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並與第一級轉子葉片組分別位於第二級轉子葉片組之不同側，該第三級轉子葉片組之葉片數量為 30~31 片，設置角度為 30 度~40 度；

一第四級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並與第二級轉子葉片組分別位於第三級轉子葉片組之不同側，該第四級轉子葉片組之葉片數量為 28~29 片，設置角度為 25 度~30 度；  
及

一第五級轉子葉片組，係設置於轉子中心軸上，並與第三級轉子葉片組分別位於第四級轉

子葉片組之不同側，該第五級轉子葉片組之葉片數量為 26~27 片，設置角度為 15 度~22 度；及

一 靜子，其包含：

一 第一級靜子葉片組，係設置於第一級轉子葉片組與第二級轉子葉片組之間，該第一級靜子葉片組之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 45 度~70 度；

一 第二級靜子葉片組，係設置於第二級轉子葉片組與第三級轉子葉片組之間，該第二級靜子葉片組之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 48 度~70 度；

一 第三級靜子葉片組，係設置於第三級轉子葉片組與第四級轉子葉片組之間，該第三級靜子葉片組之葉片數量為 50~52 片，設置角度為 40 度~70 度；

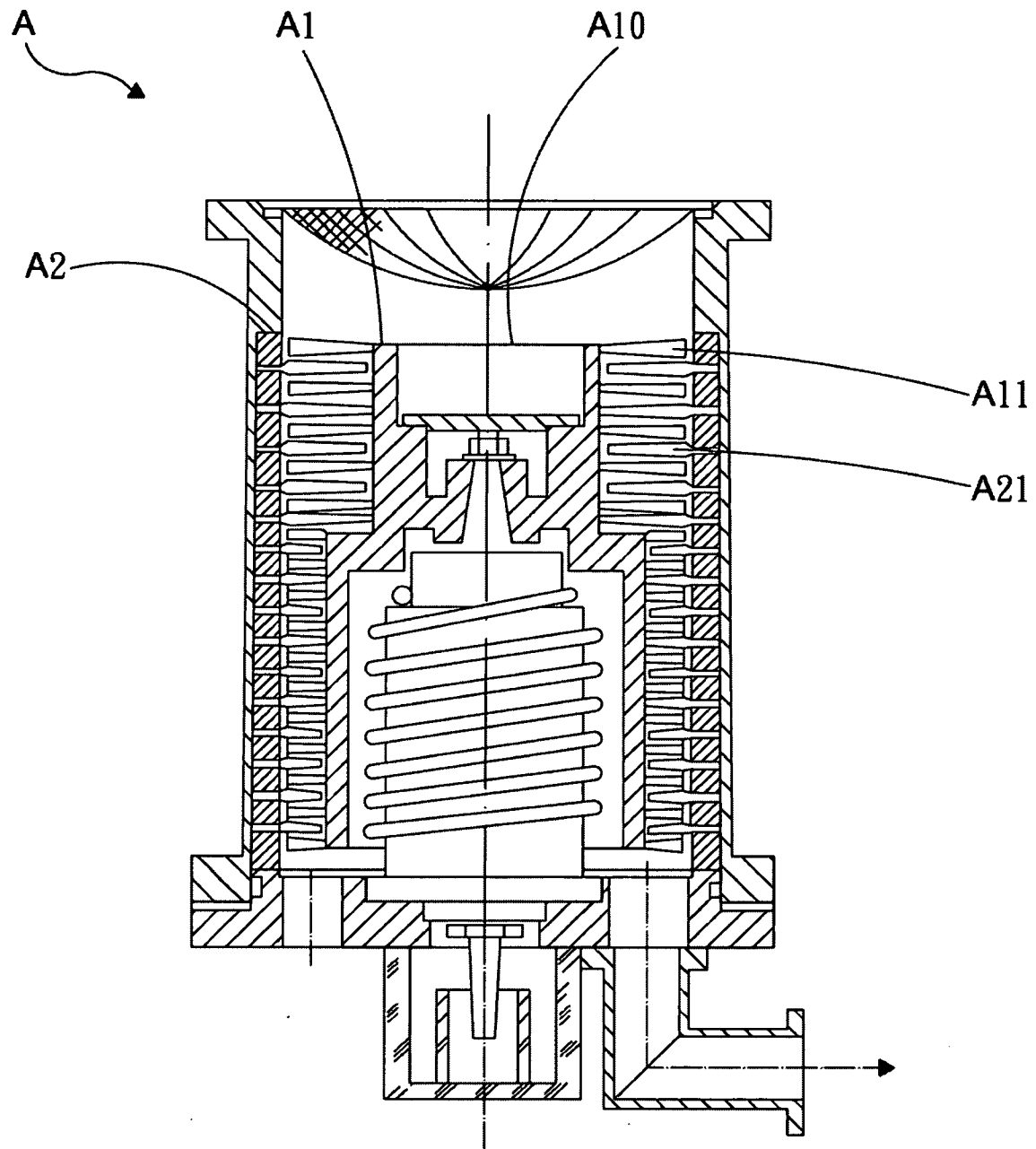
一 第四級靜子葉片組，係設置於第四級轉子葉片組與第五級轉子葉片組之間，該第四級靜子葉片組之葉片數量為 34~36 片，設置角度為 28 度~40 度；及

一 第五級靜子葉片組，係與該第四級靜子葉片組分別設置於第五級轉子葉片組之不同側，該

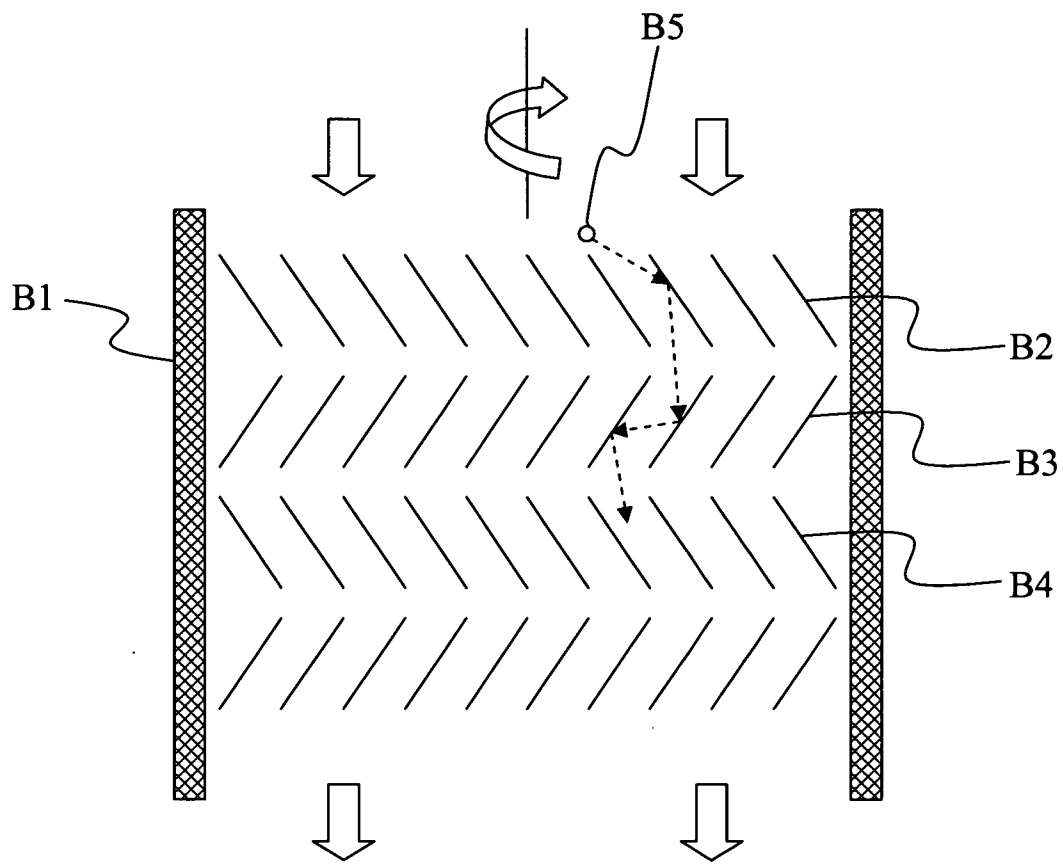
第五級靜子葉片組之葉片數量為 34~36 片，設置角度為 22 度~40 度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，其中，該轉子之材質可由以下組合中一使用：純鋁材、鋁合金材料、銅、金、鋼、鐵、鑄鐵金屬及不銹鋼材。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，其中，該靜子之材質可由以下組合中一使用：純鋁材、鋁合金材料、銅、金、鋼、鐵、鑄鐵金屬及不銹鋼材。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種渦輪分子泵浦之葉片結構改良，其中，該第一級靜子葉片組、該第二級靜子葉片組、該第三級靜子葉片組、該第四級靜子葉片組以及該第五級靜子葉片組更分別含有一靜子覆環，以分別將每一級靜子葉片組之葉片固定住，並可用於將每一級靜子葉片組互相組裝。

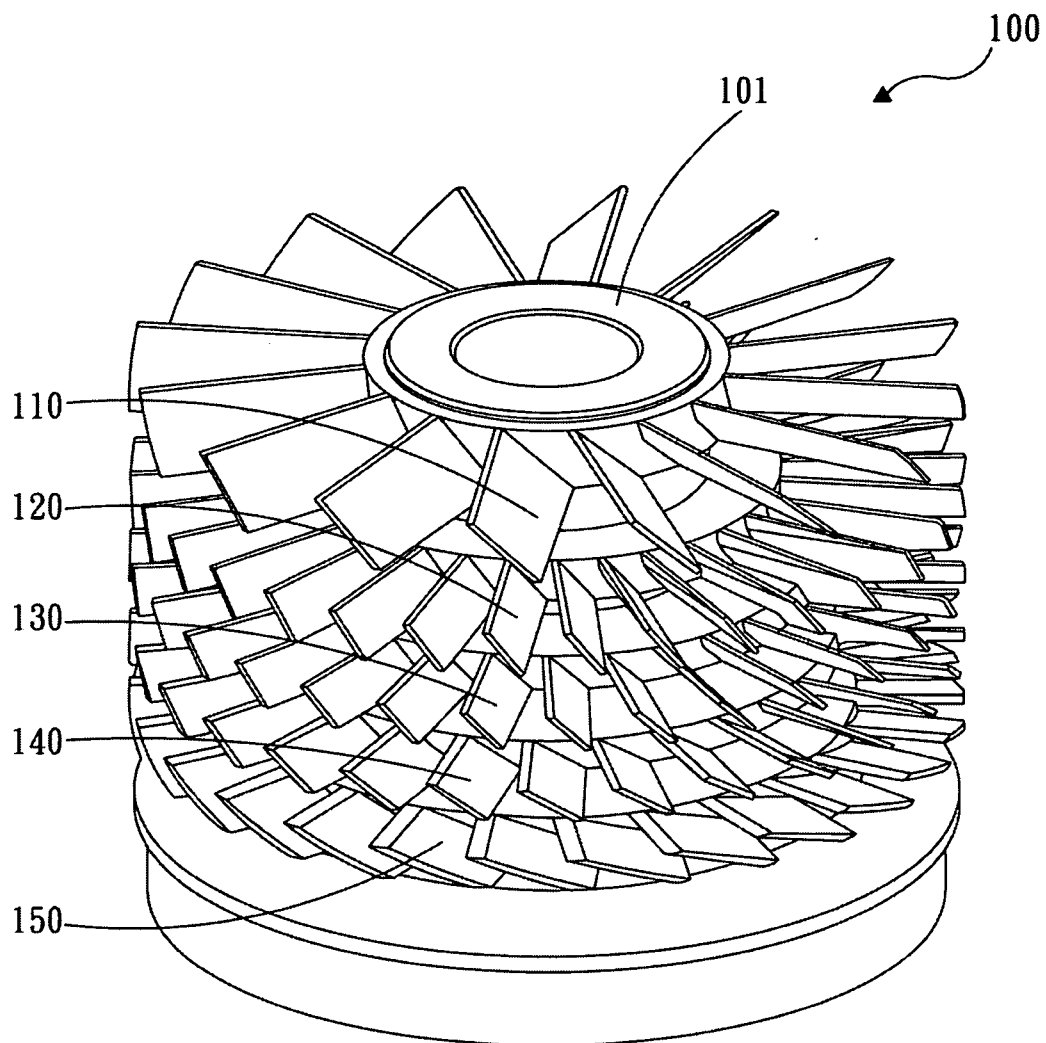




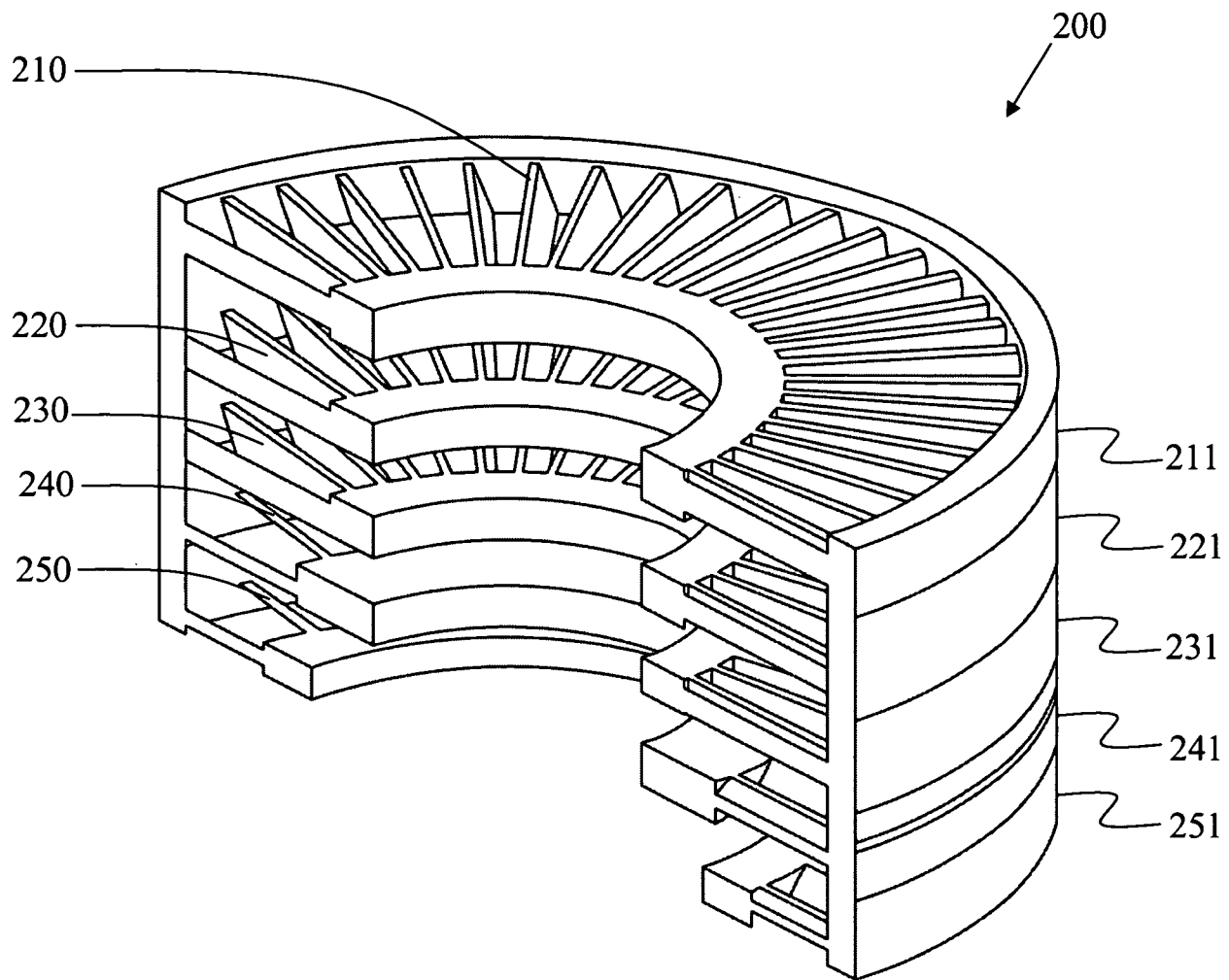
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖