



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202113236 A

(43) 公開日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：108133703

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 18 日

(51) Int. Cl.：

*F04D29/38 (2006.01)**F04D29/66 (2006.01)*

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 8 樓

(72) 發明人：林光華 LIN, KUANG-HUA (TW)；陳宗廷 CHEN, TSUNG-TING (TW)；謝錚玟

HSIEH, CHENG-WEN (TW)；廖文能 LIAO, WEN-NENG (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 29 頁

(54) 名稱

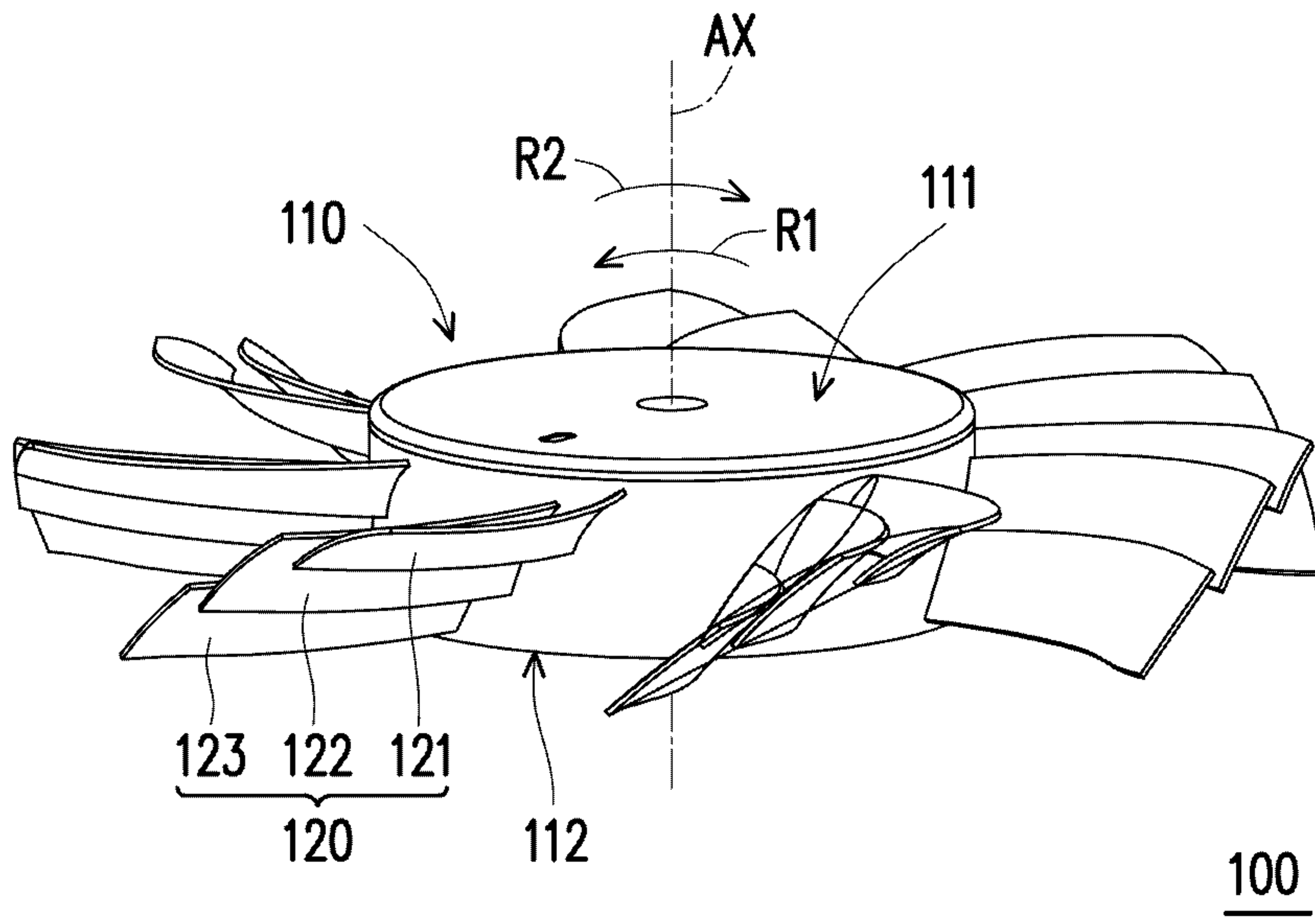
軸流風扇

(57) 摘要

一種軸流風扇，包括一輪殼及多個扇葉組。輪殼用以繞一中心軸線旋轉，且具有相對的一正壓側及一負壓側。這些扇葉組設置於輪殼的周圍。各扇葉組包括至少二葉片。在各扇葉組中，各葉片具有一入風端、相對入風端的一出風端、一負壓面及相對負壓面的一正壓面。相鄰的二葉片的其一的出風端對應相鄰的二葉片的另一的入風端。相鄰的二葉片的其一的負壓面對應相鄰的二葉片的另一的正壓面。相鄰的二葉片的其一的負壓面與相鄰的二葉片的另一的正壓面間具有一間隙。

An axial flow fan includes a hub and a plurality of fan sets. The hub is configured to rotate around an axis and has a positive pressure side and a negative pressure side opposite to each other. The fan sets are disposed around the hub. Each of the fan sets includes at least two blades. In each of the fan sets, each of the blades has a wind inlet end, a wind outlet end opposite to the wind inlet end, a negative pressure surface, and a positive pressure surface opposite to the negative pressure surface. The wind outlet end of one of the adjacent two blades corresponds to the wind inlet end of the other of the adjacent two blades. The negative pressure surface of one of the adjacent two blades corresponds to the positive pressure surface of the other of the adjacent two blades. A gap is defined between the negative pressure surface of one of the adjacent two blades and the positive pressure surface of the other of the adjacent two blades.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:軸流風扇

110:輪轂

111:負壓側

112:正壓側

120:扇葉組

121:第一葉片

122:第二葉片

123:第三葉片

AX:中心軸線

R1:第一方向

R2:第二方向

【圖1A】



202113236

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 軸流風扇**【英文發明名稱】** AXIAL FLOW FAN

【中文】 一種軸流風扇，包括一輪轂及多個扇葉組。輪轂用以繞一中心軸線旋轉，且具有相對的一正壓側及一負壓側。這些扇葉組設置於輪轂的周圍。各扇葉組包括至少二葉片。在各扇葉組中，各葉片具有一入風端、相對入風端的一出風端、一負壓面及相對負壓面的一正壓面。相鄰的二葉片的其一的出風端對應相鄰的二葉片的另一的入風端。相鄰的二葉片的其一的負壓面對應相鄰的二葉片的另一的正壓面。相鄰的二葉片的其一的負壓面與相鄰的二葉片的另一的正壓面間具有一間隙。

【英文】 An axial flow fan includes a hub and a plurality of fan sets. The hub is configured to rotate around an axis and has a positive pressure side and a negative pressure side opposite to each other. The fan sets are disposed around the hub. Each of the fan sets includes at least two blades. In each of the fan sets, each of the blades has a wind inlet end, a wind outlet end opposite to the wind inlet end, a negative pressure surface, and a positive pressure surface opposite to the negative pressure surface. The wind outlet end of one of the adjacent two blades corresponds to the wind inlet end of the other of the adjacent two blades. The negative pressure surface

of one of the adjacent two blades corresponds to the positive pressure surface of the other of the adjacent two blades. A gap is defined between the negative pressure surface of one of the adjacent two blades and the positive pressure surface of the other of the adjacent two blades.

【指定代表圖】圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

100：軸流風扇

110：輪轂

111：負壓側

112：正壓側

120：扇葉組

121：第一葉片

122：第二葉片

123：第三葉片

AX：中心軸線

R1：第一方向

R2：第二方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】軸流風扇

【英文發明名稱】AXIAL FLOW FAN

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種風扇，且特別是有關於一種軸流風扇。

【先前技術】

【0002】在現有的軸流風扇中，其葉片斷面的翼型設計關係到分離流的產生狀況。當軸流風扇產生分離流時，分離流會使軸流風扇產生失速的現象，進而導致軸流風扇空轉而無法帶動空氣，因而降低散熱的效能。此外，還會造成氣流的紊亂，並形成擾人的噪音。因此，降低分離流的產生，對於軸流風扇而言至關重要。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種軸流風扇，能夠解決現有的軸流風扇容易產生分離流導致軸流風扇空轉的問題。

【0004】本發明的一種軸流風扇包括一輪轂及多個扇葉組。輪轂用以繞一中心軸線旋轉，且具有相對的一正壓側及一負壓側。這些扇葉組設置於輪轂的周圍。各扇葉組包括至少二葉片。在各扇葉組中，各葉片具有一入風端、相對入風端的一出風端、一負壓

面及相對負壓面的一正壓面。相鄰的二葉片的其一的入風端與正壓側間的最小距離大於相鄰的二葉面的另一的入風端與正壓側間的最小距離。相鄰的二葉片的其一的出風端與負壓側間的最小距離小於相鄰的二葉片的另一的出風端與負壓側間的最小距離。相鄰的二葉片的其一的出風端對應相鄰的二葉片的另一的入風端。相鄰的二葉片的其一的負壓面對應相鄰的二葉片的另一的正壓面。相鄰的二葉片的其一的負壓面與相鄰的二葉片的另一的正壓面間具有一間隙。

【0005】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，各葉片的入風端連接於正壓面及負壓面間。各葉片的出風端連接於正壓面及負壓面間。各葉片的負壓面相對靠近負壓側。各葉片的正壓面相對靠近正壓側。各葉片的入風端與正壓側間的最小距離大於各葉片的出風端與正壓側間的最小距離。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，相鄰的二葉片的其一的負壓面的曲率大於相鄰的二葉片的另一的負壓面的曲率。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，這些葉片的這些負壓面的曲率彼此互不相同。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，這些葉片的這些負壓面的曲率隨這些葉片的這些入風端與正壓側間的距離的減少而減少。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的這些葉片的材質包括金

屬。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的葉片具有均勻厚度或具有不均勻厚度。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，這些葉片在垂直於中心軸線的任一平面上的正投影彼此不相重疊。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，相鄰的二葉片的其一的負壓面在靠近入風端的極限界定一切線。相鄰的二葉片的另一的負壓面在靠近入風端的極限界定另一切線。另一切線的斜率大於切線的斜率。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，各葉片的負壓面在靠近入風端的極限界定一第一切線。各葉片的負壓面在靠近出風端的極限界定一第二切線。第二切線的斜率大於第一切線的斜率。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的輪轂繞中心軸線沿第一方向旋轉。各葉片沿第二方向彎折。第一方向反向於第二方向。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組中，相鄰的二葉片的其一至相鄰的二葉片的另一沿第二方向排列。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的相鄰的二葉片的另一在垂直於中心軸線的任一平面上的正投影的面積大於相鄰的二葉片的其一在垂直於中心軸線的任一平面上的正投影的面積。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述的各扇葉組包括一第一葉片、一第二葉片及一第三葉片。第一葉片連接輪轂，且具有依序

連接的一第一入風端、一第一負壓面、一第一出風端及一第一正壓面。第二葉片連接輪轂，且具有依序連接的一第二入風端、一第二負壓面、一第二出風端及一第二正壓面。第三葉片連接輪轂，且具有依序連接的一第三入風端、一第三負壓面、一第三出風端及一第三正壓面。第一入風端與正壓側間的一第一最小距離大於第二入風端與正壓側間的一第二最小距離。第二入風端與正壓側間的第二最小距離大於第三入風端與正壓側的一第三最小距離。第一出風端與負壓側間的一第四最小距離小於第二出風端與負壓側間的一第五最小距離。第二出風端與負壓側間的第五最小距離小於第三出風端與負壓側間的一第六最小距離。第一出風端對應第二入風端。第二出風端對應第三入風端。第一負壓面對應第二正壓面，且第一負壓面與第二正壓面間具有一第一間隙。第二負壓面對應第三正壓面，且第二負壓面與第三正壓面間具有一第二間隙。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述的第一負壓面、第二負壓面及第三負壓面相對靠近負壓側。第一正壓面、第二正壓面及第三正壓面相對靠近正壓側。第一入風端與正壓側間的第一最小距離大於第一出風端與正壓側間的一第七最小距離。的第二入風端與正壓側間的第二最小距離大於第二出風端與正壓側間的一第八最小距離。第三入風端與正壓側間的第三最小距離大於第三出風端與正壓側間的一第九最小距離。

【0019】 在本發明的一實施例中，上述的輪轂的負壓側與正壓側

的正中間處界定一中心平面。第一葉片靠近負壓側。第二葉片經過中心平面。第三葉片靠近正壓側。

【0020】 在本發明的一實施例中，上述的第一入風端與第一負壓面間的連接處界定一第一負壓點。第二入風端與第二負壓面間的連接處界定一第二負壓點。第三入風端與第三負壓面間的連接處界定一第三負壓點。第三出風端與第三負壓面間的連接處界定一第四負壓點。第一入風端與第一正壓面間的連接處界定一第一正壓點。第一出風端與第一正壓面間的連接處界定一第二正壓點。第二出風端與正壓面間的連接處界定一第三正壓點。第三出風端與正壓面間的連接處界定一第四正壓點。第一負壓點、第二負壓點、第三負壓點及第四負壓點間界定一第一連線。第四負壓點及第四正壓點間界定一第二連線。第一正壓點、第二正壓點、第三正壓點及第四正壓點間界定一第三連線。第一負壓點及第一正壓點間界定一第四連線。第一連線、第二連線、第三連線及第四連線圍繞形成一翼型。

【0021】 基於上述，在本發明的軸流風扇中，能夠達到降低分離流的產生並降低噪音的功效。

【0022】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0023】

圖 1A 是本發明的一實施例的一種軸流風扇的立體示意圖。

圖 1B 是圖 1A 的軸流風扇的側視示意圖。

圖 1C 是圖 1A 的軸流風扇的俯視示意圖。

圖 2A 及圖 2B 是圖 1C 沿 A-A 剖面線的剖視示意圖。

圖 3A 及圖 3B 是圖 1C 沿 B-B 剖面線的剖視示意圖。

圖 4 繪示圖 1C 的扇葉組的各葉片在中心平面上的正投影的示意圖。

【實施方式】

【0024】 圖 1A 是本發明的一實施例的一種軸流風扇的立體示意圖。圖 1B 是圖 1A 的軸流風扇的側視示意圖。圖 1C 是圖 1A 的軸流風扇的俯視示意圖。請參考圖 1A、圖 1B 及圖 1C，本實施例的軸流風扇 100 包括一輪殼 110 及多個扇葉組 120。輪殼 110 用以繞一中心軸線 AX 旋轉，並具有一負壓側 111 及相對負壓側 111 的一正壓側 112。多個扇葉組 120 環繞設置於輪殼 110 的周圍，且各扇葉組 120 連接輪殼 110。為簡潔說明，以下僅以其中一組的扇葉組 120 描述。

【0025】 具體而言，扇葉組 120 包括一第一葉片 121、一第二葉片 122 及一第三葉片 123，這些葉片皆連接至輪殼 110。在輪殼 110 的負壓側 111 與正壓側 112 的正中間處界定一中心平面 CP。第一葉片 121 相對較靠近負壓側 111。第二葉片 122 經過中心平面 CP。第三葉片 123 相對較靠近正壓側 112。

【0026】 當然，本實施例不限制第一葉片 121、第二葉片 122 及第三葉片 123 的位置。舉例而言，第一葉片 121、第二葉片 122 及第三葉片 123 皆可設置靠近負壓側 111，或皆可設置靠近正壓側 112，或皆可設置經過中心平面 CP，端視需求而定。

【0027】 此外，本實施例不限制扇葉組 120 所具有的葉片的數量。舉例而言，扇葉組 120 可具有至少二葉片，排列方式也並無限制，端視需求而定。

【0028】 圖 2A 及圖 2B 是圖 1C 沿 A-A 剖面線的剖視示意圖。圖 3A 及圖 3B 是圖 1C 沿 B-B 剖面線的剖視示意圖。請參考圖 1A、圖 1C、圖 2A 及圖 3A，第一葉片 121 具有依序連接的一第一入風端 121a、一第一負壓面 121c、一第一出風端 121b 及一第一正壓面 121d。第一出風端 121b 相對第一入風端 121a，且第一正壓面 121d 相對第一負壓面 121c。第一入風端 121a 至正壓側 112 間具有一第一最小距離 D1。第一出風端 121b 至負壓側 111 間具有一第四最小距離 D4。第一出風端 121b 至正壓側 112 間具有一第七最小距離 D7。

【0029】 另一方面，第二葉片 122 具有依序連接的一第二入風端 122a、一第二負壓面 122c、一第二出風端 122b 及一第二正壓面 122d。第二出風端 122b 相對第二入風端 122a，且第二正壓面 122d 相對第二負壓面 122c。第二入風端 122a 至正壓側 112 間具有一第二最小距離 D2。第二出風端 122b 至負壓側 111 間具有一第五最小距離 D5。第二出風端 122b 至正壓側 112 間具有一第八最小距

離 D8。

【0030】再者，第三葉片 123 具有依序連接的一第三入風端 123a、一第三負壓面 123c、一第三出風端 123b 及一第三正壓面 123d。第三出風端 123b 相對第三入風端 123a，且第三正壓面 123d 相對第三負壓面 123c。第三入風端 123a 至正壓側 112 間具有一第三最小距離 D3。第三出風端 123b 至負壓側 111 間具有一第六最小距離 D6。第三出風端 123b 至正壓側 112 間具有一第九最小距離 D9。

【0031】在本實施例中，第一最小距離 D1 大於第二最小距離 D2，且第二最小距離 D2 大於第三最小距離 D3。第六最小距離 D6 大於第五最小距離 D5，且第五最小距離 D5 大於第四最小距離 D4。即， $D1 > D2 > D3$ ，且 $D6 > D5 > D4$ 。第一最小距離 D1 大於第七最小距離 D7，第二最小距離 D2 大於第八最小距離 D8，且第三最小距離 D3 大於第九最小距離 D9。即， $D1 > D7$ ， $D2 > D8$ ，且 $D3 > D9$ 。

【0032】請參考圖 1A、圖 1C、圖 2A 及圖 3A，第一負壓面 121c、第二負壓面 122c 及第三負壓面 123c 所指的是相對靠近負壓側 111 的一面。第一正壓面 121d、第二正壓面 122d 及第三正壓面 123d 所指的是相對靠近正壓側 112 的一面。

【0033】在本實施例中，第一出風端 121b 對應第二入風端 122a，且第二出風端 122b 對應第三入風端 123a。第一負壓面 121c 對應第二正壓面 122d，且第一負壓面 121c 與第二正壓面 122d 間具有一第一間隙 G1。第二負壓面 122c 對應第三正壓面 123d，且第二負壓面 122c 與第三正壓面 123d 間具有一第二間隙 G2。

【0034】藉由上述配置，氣流能夠從負壓側 111 依序經由第一負壓面 121c、第二正壓面 122d 及正壓側 112，據此以達到降低第一負壓面 121c 產生分離流的機率，並降低噪音。並且，氣流能夠從負壓側 111 依序經由第二負壓面 122c、第三正壓面 123d 及正壓側 112，據此以達到降低第二負壓面 122c 產生分離流的機率，並降低噪音。

【0035】請參考圖 2A 及圖 3A，第一負壓面 121c、第二負壓面 122c 及第三負壓面 123c 為曲面，且第一負壓面 121c 的曲率、第二負壓面 122c 的曲率及第三負壓面 123c 的曲率皆不相同。

【0036】舉例而言，第一負壓面 121c 的曲率大於第二負壓面 122c 的曲率，且第二負壓面 122c 的曲率大於第三負壓面 123c 的曲率。換言之，在各扇葉組 120 的多個葉片中，越靠近正壓側 112 的葉片的曲率越低。反言之，越靠近負壓側 111 的葉片的曲率越高。

【0037】請參考圖 1A、圖 2B 及 3B，第一入風端 121a 與第一負壓面 121c 間的連接處界定一第一負壓點 NP1，第二入風端 122a 與第二負壓面 122c 間的連接處界定一第二負壓點 NP2，第三入風端 123a 與第三負壓面 123c 間的連接處界定一第三負壓點 NP3，且第三出風端 123b 與第三負壓面 123c 間的連接處界定一第四負壓點 NP4。第一負壓點 NP1、第二負壓點 NP2、第三負壓點 NP3 及第四負壓點 NP4 間界定一第一連線 L1。

【0038】另一方面，第一入風端 121a 與第一正壓面 121d 間的連接處界定一第一正壓點 PP1，第一出風端 121b 與第一正壓面 121d

間的連接處界定一第二正壓點 PP2，第二出風端 122b 與第二正壓面 122d 間的連接處界定一第三正壓點 PP3，且第三出風端 123b 與第三正壓面 123d 間的連接處界定一第四正壓點 PP4。第一正壓點 PP1、第二正壓點 PP2、第三正壓點 PP3 及第四正壓點 PP4 間界定一第三連線 L3。

【0039】此外，第四負壓點 NP4 及第四正壓點 PP4 間界定一第二連線 L2，且第一負壓點 NP1 及第一正壓點 PP1 間界定一第四連線 L4。第一連線 L1、第二連線 L2、第三連線 L3 及第四連線 L4 圍繞形成一翼型。本實施例的扇葉組 120 所存在的翼型設計，用以取代傳統軸流風扇的單一葉片，藉此可降低軸流風扇分離流的產生，並避免軸流風扇 100 在轉動時失速。

【0040】請參考圖 1A、圖 2B 及 3B，第一葉片 121 的第一負壓面 121c 在靠近第一入風端 121a 的極限界定一第一切線 T11，且第一負壓面 121c 在靠近第一出風端 121b 的極限界定一第一切線 T12。第二負壓面 122c 在靠近第二入風端 122a 的極限界定一第二切線 T21，且第二負壓面 122c 在靠近第二出風端 122b 的極限界定一第二切線 T22。第三負壓面 123c 在靠近第三入風端 123a 的極限界定一第三切線 T31，且第三負壓面 123c 在靠近第三出風端 123b 的極限界定一第三切線 T32。

【0041】在本實施例中，第一切線 T12 的斜率大於第一切線 T11 的斜率，第二切線 T22 的斜率大於第二切線 T21 的斜率，且第三切線 T32 的斜率大於第三切線 T31 的斜率。此外，第一切線 T11

的斜率大於第二切線 T21 的斜率，且第二切線 T21 的斜率大於第三切線 T31 的斜率。

【0042】 在本實施例中，第一葉片 121、第二葉片 122 及第三葉片 123 的材質包括金屬，且第一葉片 121、第二葉片 122 及第三葉片 123 可經由沖壓的方式製作而成，並具有均勻的厚度。

【0043】 在其它實施例中，第一葉片 121、第二葉片 122 及第三葉片 123 的材質也可以是一般的塑料，並具有不均勻的厚度，端視需求而定。

【0044】 請參考圖 1A、圖 1B 及圖 1C，在本實施例中，輪轂 110 繞中心軸線 AX 沿一第一方向 R1(例如順時針方向)旋轉，第一葉片 121、第二葉片 122 及第三葉片 123 沿一第二方向 R2(例如逆時針方向)彎折，而呈後掠型態。第一葉片 121、第二葉片 122 及第三葉片 123 依序沿第二方向 R2 排列。

【0045】 圖 4 繪示圖 1C 的扇葉組的各葉片在中心平面上的正投影的示意圖。請參考圖 1B、圖 1C 及圖 4，第一葉片 121 在中心平面 CP 上具有一第一正投影 PR1。第二葉片 122 在中心平面 CP 上具有一第二正投影 PR2。第三葉片 123 在中心平面 CP 上具有一第三正投影 PR3。第一正投影 PR1、第二正投影 PR2 及第三正投影 PR3 彼此不相重疊。

【0046】 在本實施例中，第三正投影 PR3 的面積大於第二正投影 PR2 的面積，且第二正投影 PR2 的面積大於第一正投影 PR1 的面積。換句話說，本實施例後掠型態的扇葉組 120，沿第二方向 R2

排列在後的葉片在中心平面 CP 上的正投影的面積大於沿第二方向 R2 排列在前的葉片在中心平面 CP 上的正投影的面積。

【0047】 在其它未繪示的實施例中，第一葉片、第二葉片及第三葉片也可沿第一方向彎折，而呈前掠型態。前掠型態的扇葉組，沿第二方向排列在後的葉片在中心平面上的正投影的面積小於沿第二方向排列在前的葉片在中心平面上的正投影的面積。

【0048】 綜上所述，在本發明的軸流風扇中，氣流能夠從負壓側依序經由第一負壓面、第二正壓面及正壓側，據此以達到降低第一負壓面產生分離流的機率，並降低噪音。並且，氣流能夠從負壓側依序經由第二負壓面、第三正壓面及正壓側，據此以達到降低第二負壓面產生分離流的機率，並降低噪音。

【0049】 此外，扇葉組所存在的翼型設計，用以取代傳統軸流風扇的單一葉片，藉此可降低軸流風扇分離流的產生，並避免軸流風扇在轉動時失速。

【0050】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0051】

100：軸流風扇

110：輪轂

111：負壓側

112：正壓側

120：扇葉組

121：第一葉片

121a：第一入風端

121b：第一出風端

121c：第一負壓面

121d：第一正壓面

122：第二葉片

122a：第二入風端

122b：第二出風端

122c：第二負壓面

122d：第二正壓面

123：第三葉片

123a：第三入風端

123b：第三出風端

123c：第三負壓面

123d：第三正壓面

AX：中心軸線

CP：中心平面

D1：第一最小距離

D2：第二最小距離

D3：第三最小距離

D4：第四最小距離

D5：第五最小距離

D6：第六最小距離

D7：第七最小距離

D8：第八最小距離

D9：第九最小距離

G1：第一間隙

G2：第二間隙

L1：第一連線

L2：第二連線

L3：第三連線

L4：第四連線

NP1：第一負壓點

NP2：第二負壓點

NP3：第三負壓點

NP4：第四負壓點

PP1：第一正壓點

PP2：第二正壓點

PP3：第三正壓點

PP4：第四正壓點

PR1：第一正投影

PR2：第二正投影

PR3：第三正投影

R1：第一方向

R2：第二方向

T11、T12：第一切線

T21、T22：第二切線

T31、T32：第三切線

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種軸流風扇，包括：

一輪轂，用以繞一中心軸線旋轉，且具有相對的一負壓側及一正壓側；以及

多個扇葉組，設置於該輪轂的周圍，其中各該扇葉組包括至少二葉片，在各該扇葉組中，各該葉片具有一入風端、相對該入風端的一出風端、一負壓面及相對該負壓面的一正壓面，其中相鄰的該二葉片的其一的該入風端與該正壓側間的最小距離大於相鄰的該二葉片的另一的該入風端與該正壓側間的最小距離，且相鄰的該二葉片的其一的該出風端與該負壓側間的最小距離小於相鄰的該二葉片的另一的該出風端與該負壓側間的最小距離，相鄰的該二葉片的其一的該出風端對應相鄰的該二葉片的另一的該入風端，相鄰的該二葉片的其一的該負壓面對應相鄰的該二葉片的另一的該正壓面，且相鄰的該二葉片的其一的該負壓面與相鄰的該二葉片的另一的該正壓面間具有一間隙。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，各該葉片的該入風端連接於該正壓面及該負壓面間，且各該葉片的該出風端連接於該正壓面及該負壓面間，各該葉片的該負壓面相對靠近該負壓側，且各該葉片的該正壓面相對靠近該正壓側，各該葉片的該入風端與該正壓側間的最小距離大於各該葉片的該出風端與該正壓側間的最小距離。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，相鄰的該二葉片的其一的該負壓面的曲率大於相鄰的該二葉片的另一的該負壓面的曲率。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，該些葉片的該些負壓面的曲率彼此互不相同。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，該些葉片的該些負壓面的曲率隨該些葉片的該些入風端與該正壓側間的距離的減少而減少。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中該些葉片的材質包括金屬。

【第7項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中該葉片具有均勻厚度或具有不均勻厚度。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，該些葉片在垂直於該中心軸線的任一平面上的正投影彼此不相重疊。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，相鄰的該二葉片的其一的該負壓面在靠近該入風端的極限界定一切線，且相鄰的該二葉片的另一的該負壓面在靠近該入風端的極限界定另一切線，其中該另一切線的斜率大於該切線的斜率。

【第10項】 如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，各該葉片的該負壓面在靠近該入風端的極限界定一第一

切線，且各該葉片的該負壓面在靠近該出風端的極限界定一第二切線，其中該第二切線的斜率大於該第一切線的斜率。

【第11項】如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中該輪轂繞該中心軸線沿一第一方向旋轉，各該葉片沿一第二方向彎折，且該第一方向反向於該第二方向。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的軸流風扇，其中在各該扇葉組中，從相鄰的該二葉片的其一至相鄰的該二葉片的另一沿該第二方向排列。

【第13項】如申請專利範圍第12項所述的軸流風扇，其中相鄰的該二葉片的另一在垂直於該中心軸線的任一平面上的正投影的面積大於相鄰的該二葉片的其一在垂直於該中心軸線的任一平面上的正投影的面積。

【第14項】如申請專利範圍第1項所述的軸流風扇，其中各該扇葉組包括：

一第一葉片，連接該輪轂，且具有依序連接的一第一入風端、一第一負壓面、一第一出風端及一第一正壓面；

一第二葉片，連接該輪轂，且具有依序連接的一第二入風端、一第二負壓面、一第二出風端及一第二正壓面；以及

一第三葉片，連接該輪轂，且具有依序連接的一第三入風端、一第三負壓面、一第三出風端及一第三正壓面，其中該第一入風端與該正壓側間的一第一最小距離大於該第二入風端與該正壓側間的一第二最小距離，該第二入風端與該正壓側間的該第二最小

距離大於該第三入風端與該正壓側間的一第三最小距離，該第一出風端與該負壓側間的一第四最小距離小於該第二出風端與該負壓側間的一第五最小距離，且該第二出風端與該負壓側間的該第五最小距離小於該第三出風端與該負壓側間的一第六最小距離，該第一出風端對應該第二入風端，且該第二出風端對應該第三入風端，該第一負壓面對應該第二正壓面，且該第一負壓面與該第二正壓面間具有一第一間隙，該第二負壓面對應該第三正壓面，且該第二負壓面與該第三正壓面間具有一第二間隙。

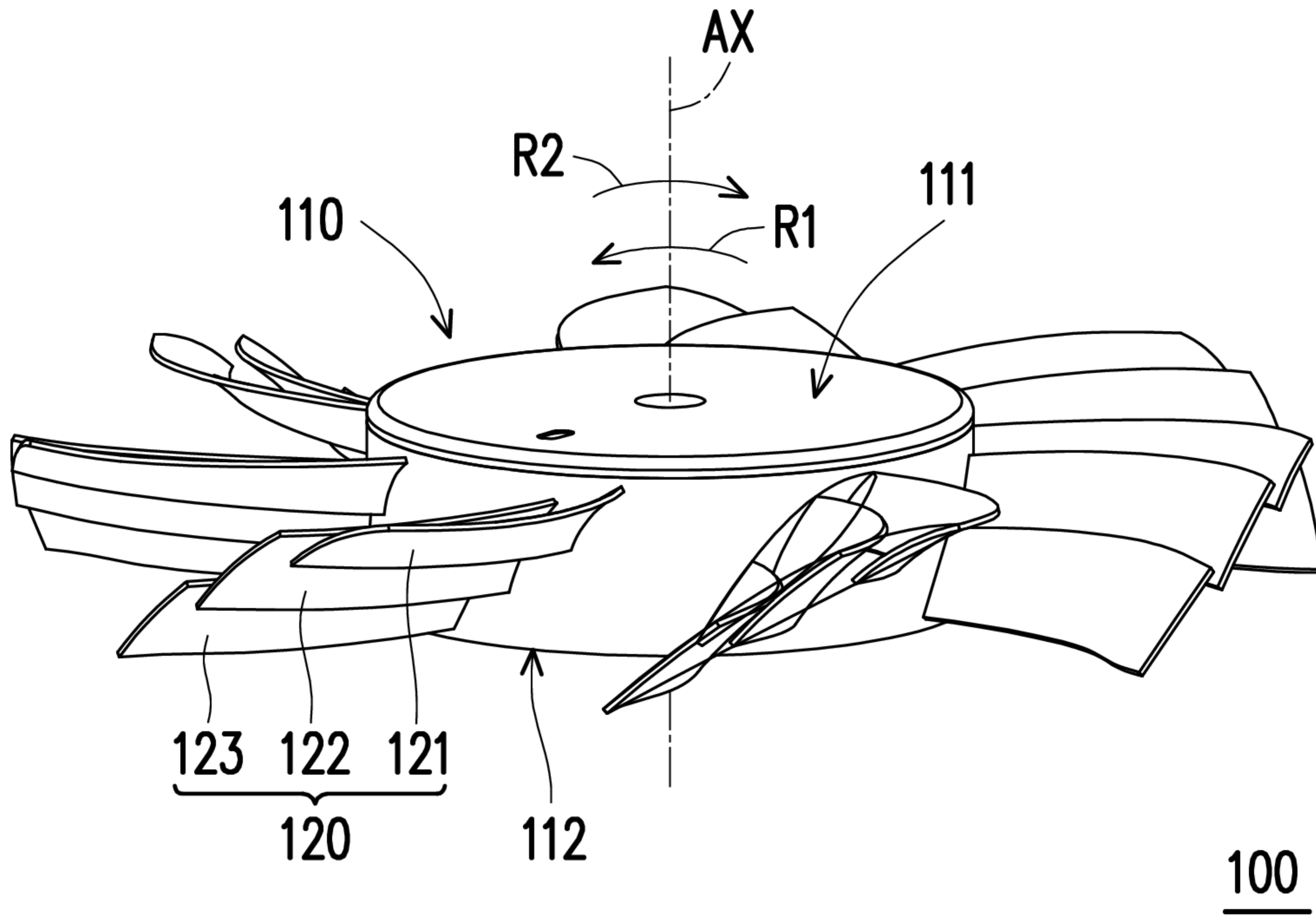
【第15項】如申請專利範圍第14項所述的軸流風扇，其中該第一負壓面、該第二負壓面及該第三負壓面相對靠近該負壓側，且該第一正壓面、該第二正壓面及該第三正壓面相對靠近該正壓側，該第一入風端與該正壓側間的該第一最小距離大於該第一出風端與該正壓側間的一第七最小距離，該第二入風端與該正壓側間的該第二最小距離大於該第二出風端與該正壓側間的一第八最小距離，且該第三入風端與該正壓側間的該第三最小距離大於該第三出風端與該正壓側間的一第九最小距離。

【第16項】如申請專利範圍第14項所述的軸流風扇，其中該輪轂的該負壓側與該正壓側的正中間處界定一中心平面，該第一葉片靠近該負壓側，該第二葉片經過該中心平面，且該第三葉片靠近該正壓側。

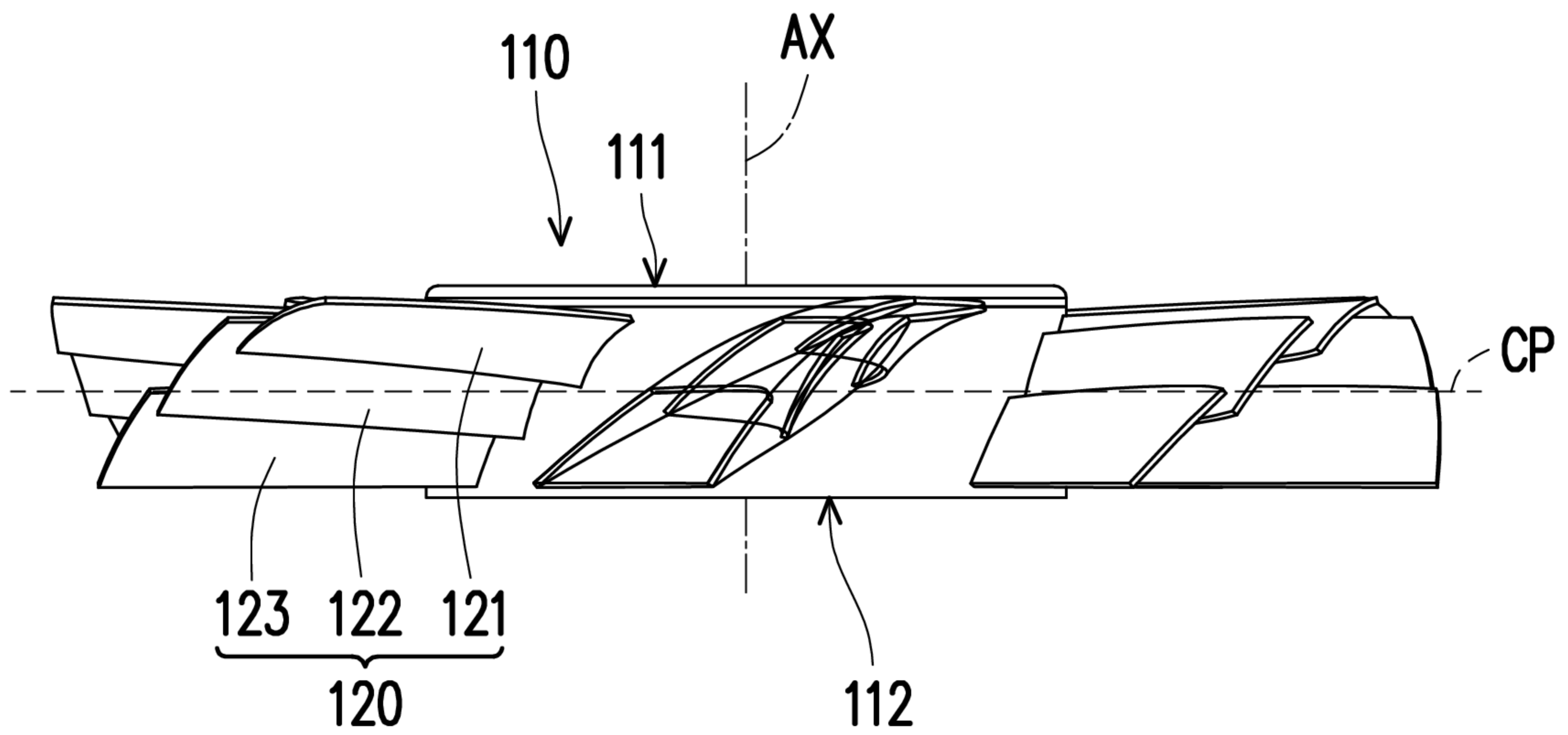
【第17項】如申請專利範圍第14項所述的軸流風扇，其中該第一入風端與該第一負壓面間的連接處界定一第一負壓點，該第二入

風端與該第二負壓面間的連接處界定一第二負壓點，該第三入風端與該第三負壓面間的連接處界定一第三負壓點，且該第三出風端與該第三負壓面間的連接處界定一第四負壓點，該第一入風端與該第一正壓面間的連接處界定一第一正壓點，該第一出風端與該第一正壓面間的連接處界定一第二正壓點，該第二出風端與該第二正壓面間的連接處界定一第三正壓點，且該第三出風端與該第三正壓面間的連接處界定一第四正壓點，其中該第一負壓點、該第二負壓點、該第三負壓點及該第四負壓點間界定一第一連線，該第四負壓點及該第四正壓點間界定一第二連線，該第一正壓點、該第二正壓點、該第三正壓點及該第四正壓點間界定一第三連線，該第一負壓點及該第一正壓點間界定一第四連線，且該第一連線、該第二連線、該第三連線及該第四連線圍繞形成一翼型。

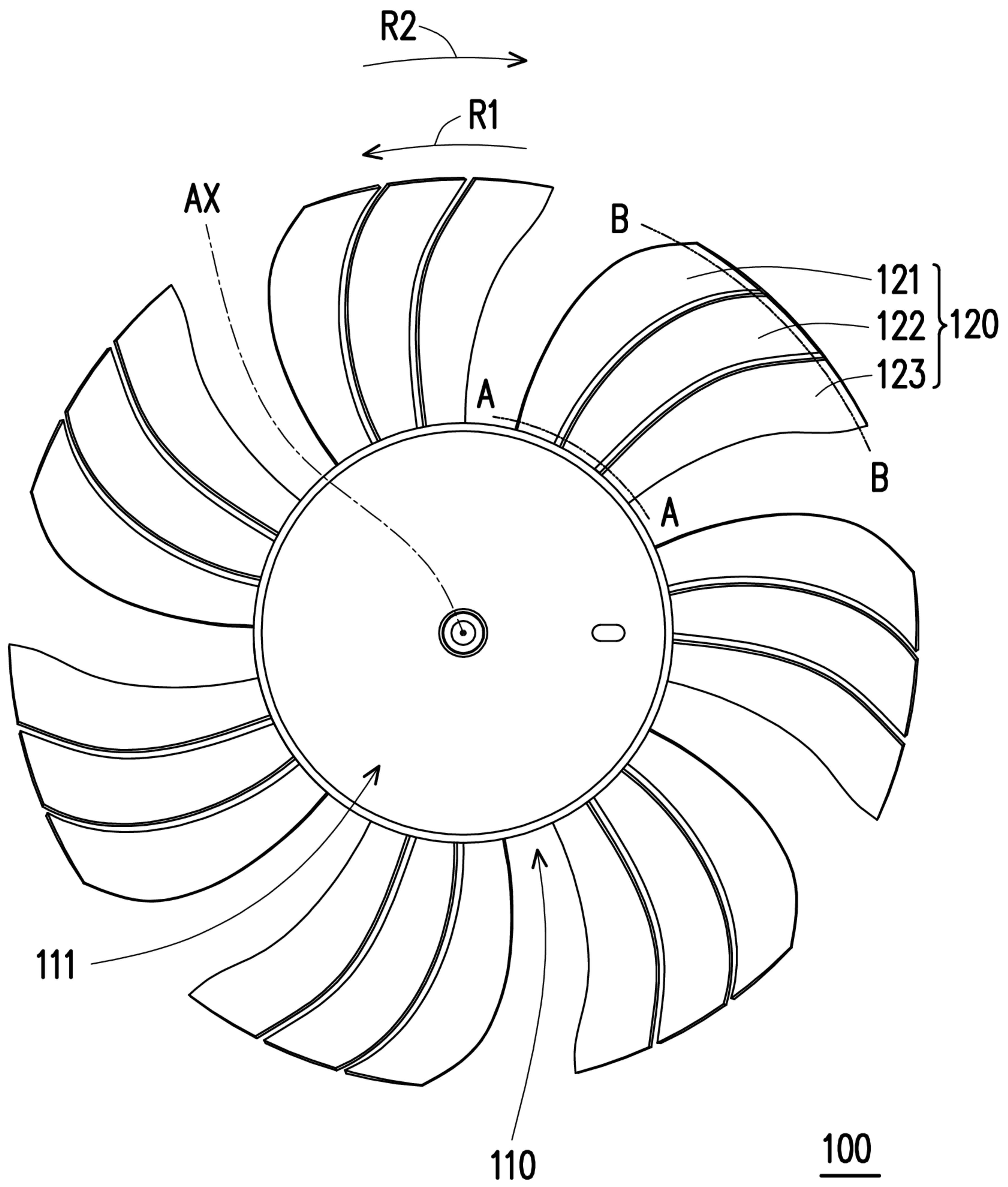
【發明圖式】



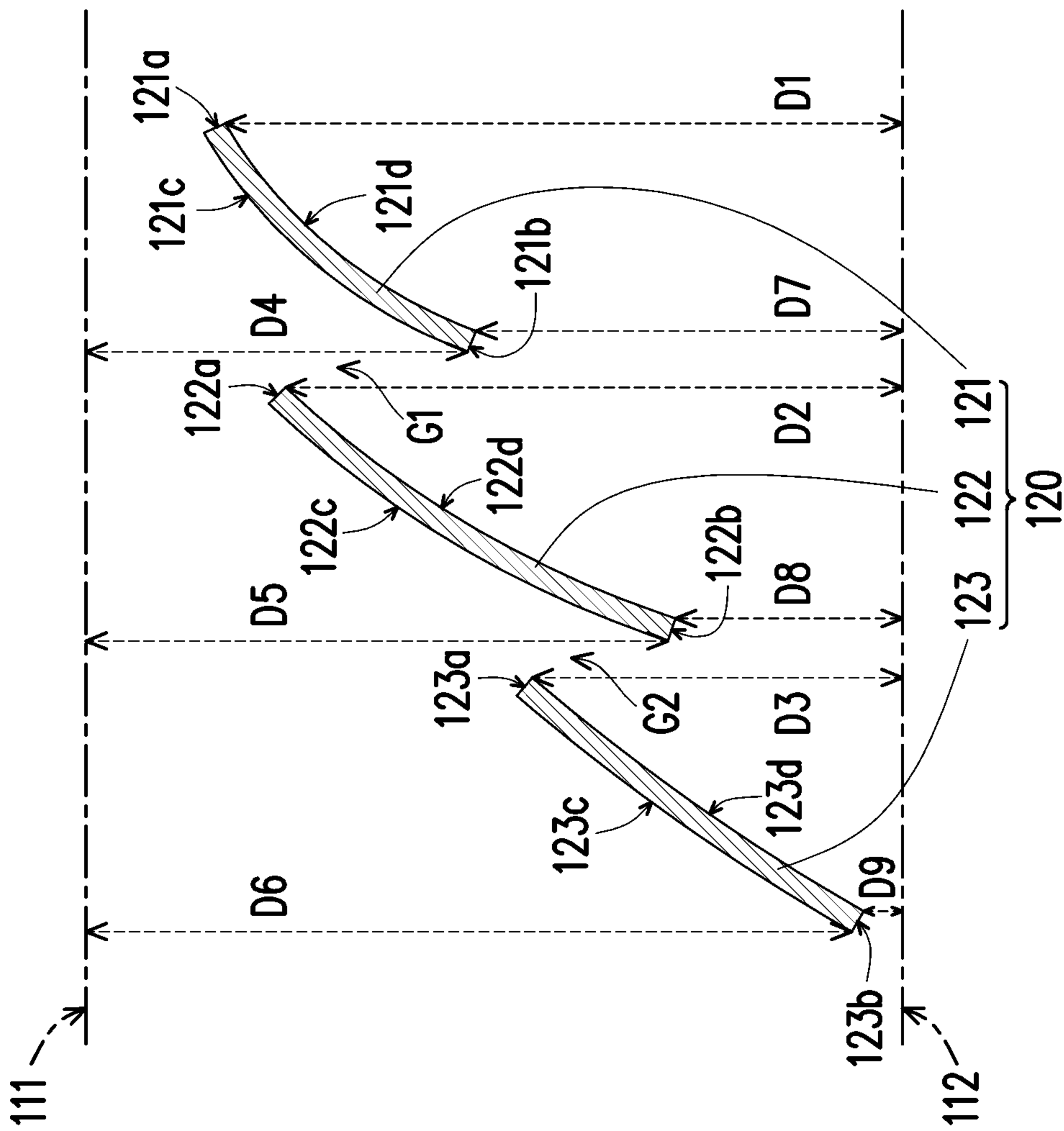
【圖1A】



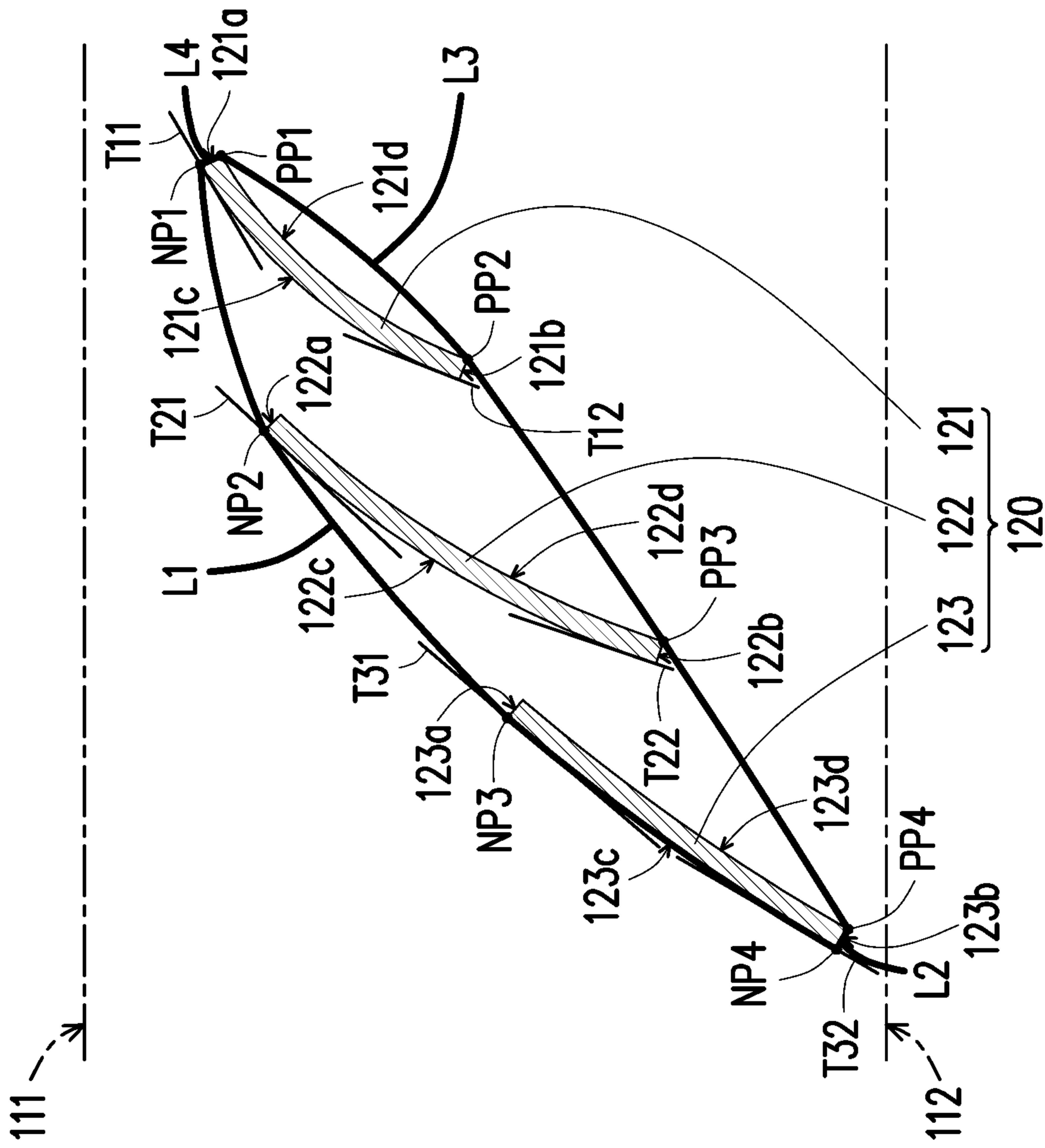
【圖1B】



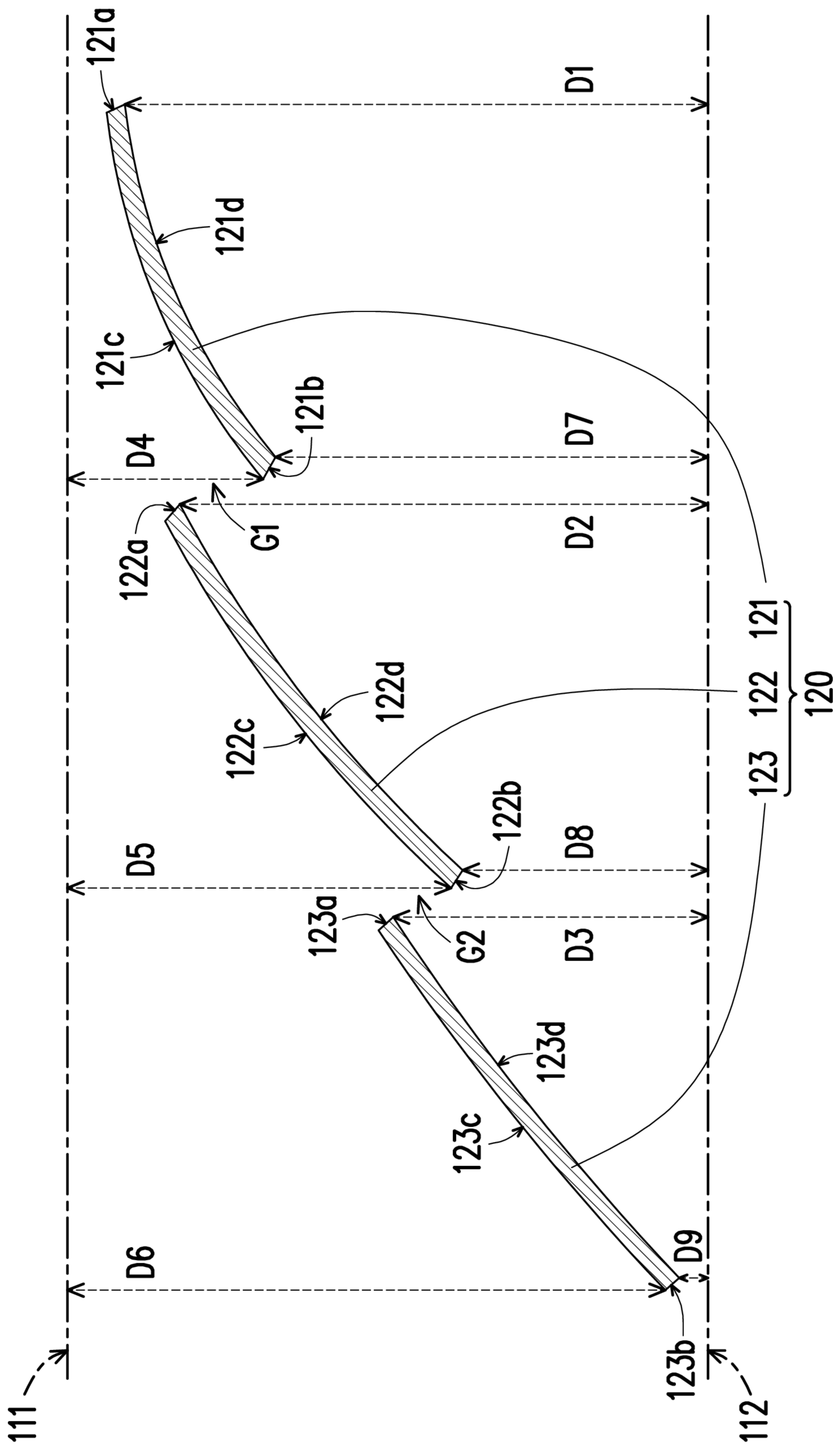
【圖1C】



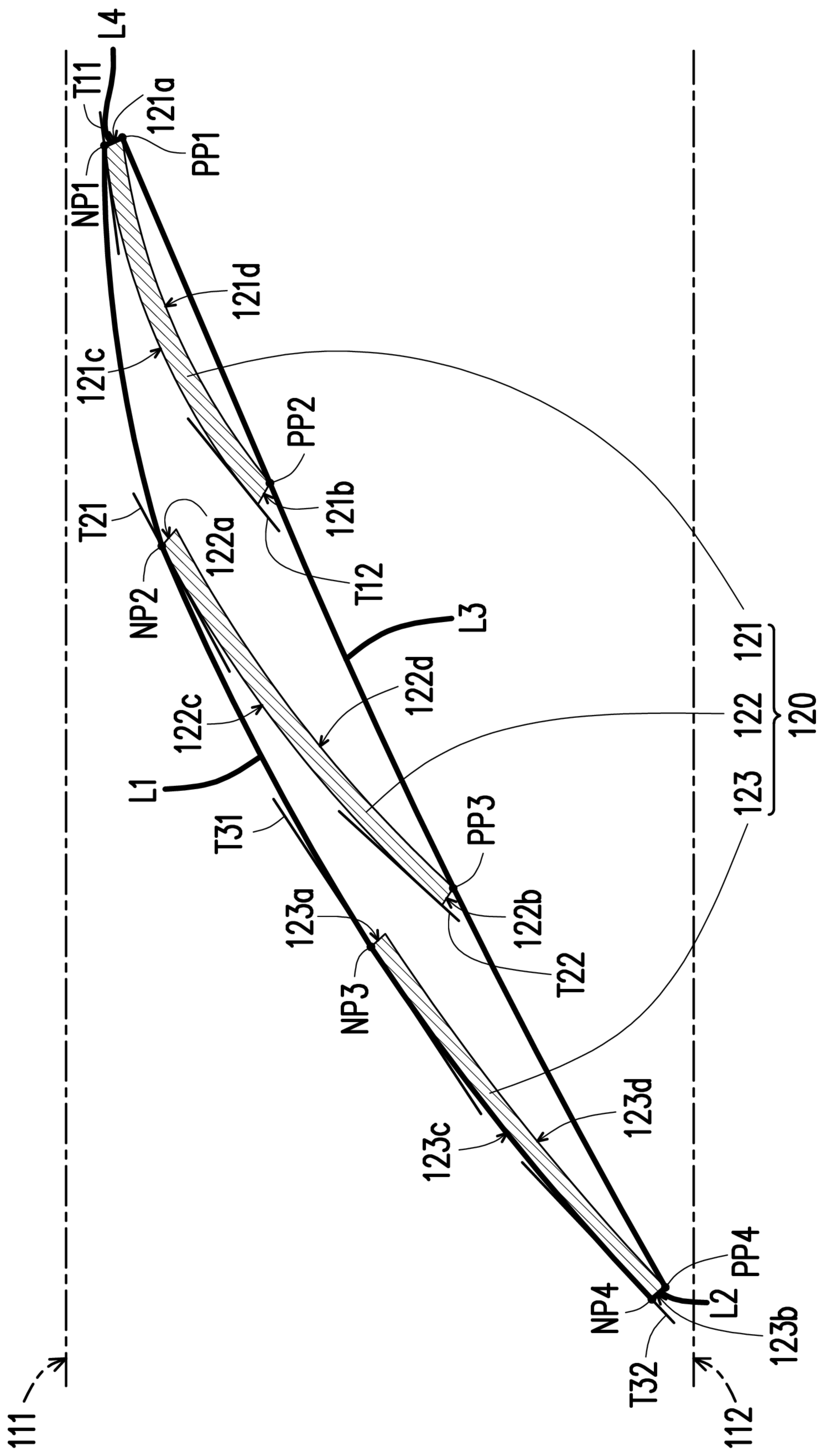
【圖2A】



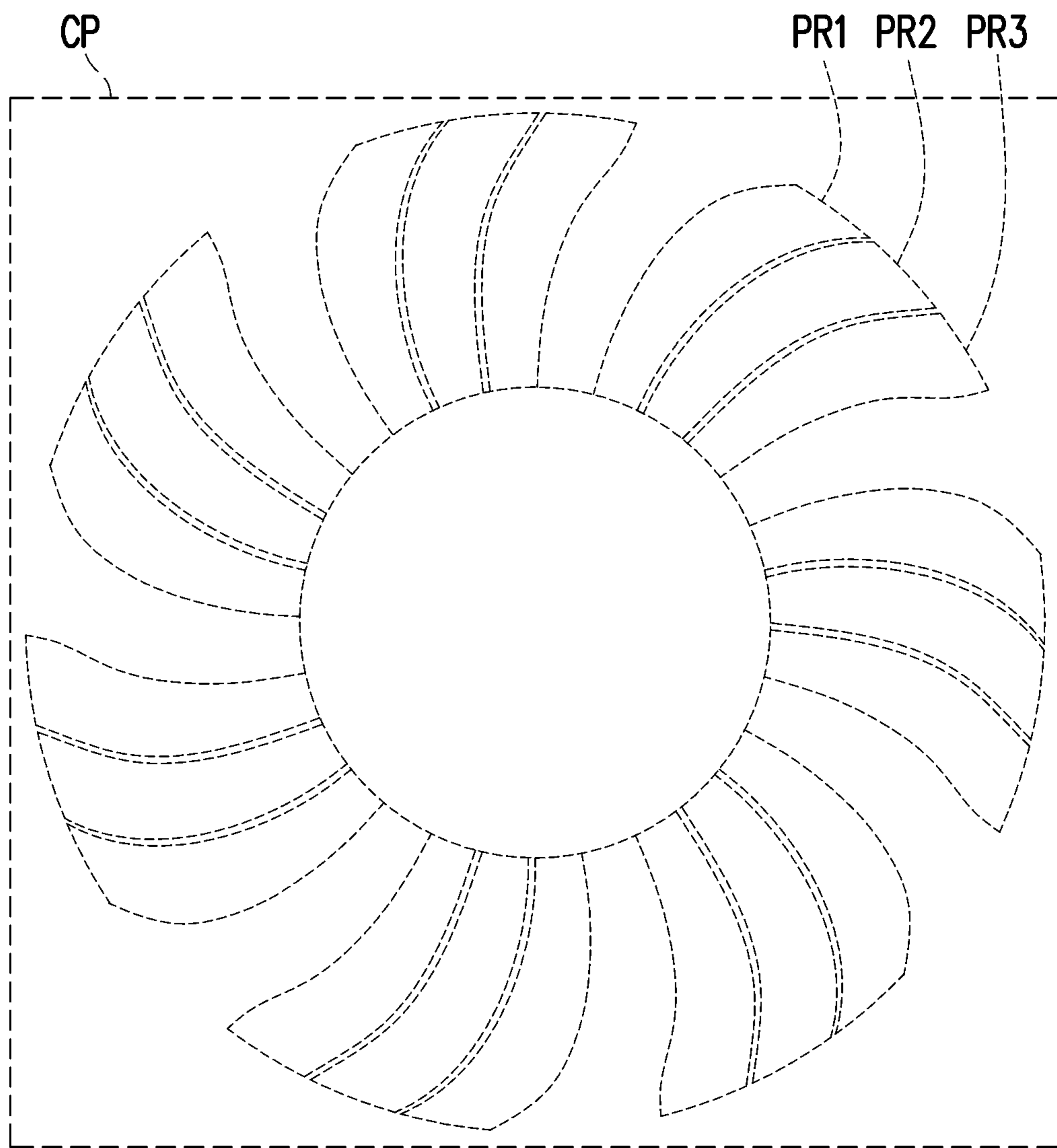
【圖2B】



【圖3A】



【圖3B】



【圖4】