



(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 I763557 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：110125687

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 13 日

(51)Int. Cl. : F25B1/053 (2006.01)

F28D1/047 (2006.01)

(71)申請人：張宏森(中華民國) (TW)

高雄市鳳山區光遠路 28 之 2 號

張宇婕(中華民國) (TW)

高雄市鳳山區光遠路 28 之 2 號

(72)發明人：張宏森(TW)；張宇婕(TW)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 179944

TW 255009

TW 562854

US 2007/0029066A1

審查人員：羅彬秀

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：21 共 34 頁

(54)名稱

渦流熱交換裝置

(57)摘要

本創作係一種渦流熱交換裝置，其包含複合管組件及設於複合管組件之渦流導引結構，複合管組件包含外管以及設於外管內的內管，外管與內管之間形成有沿著內管軸向延伸的渦流通道，外管於渦流通道的一端形成流體出口，渦流導引結構位於渦流通道相對流體出口的另一端，並具有連通渦流通道的流體入口，高壓流體能自流體入口導入，高壓流體於通過渦流導引結構時能產生環繞內管外圍的渦流，藉此能增加高壓流體在渦流通道內的流動路徑，不但能有效簡化結構，降低製造及維護成本，此外，能有效增加高壓流體與外管或是內管之間的熱傳面積，能有效提高熱交換效率。

指定代表圖：

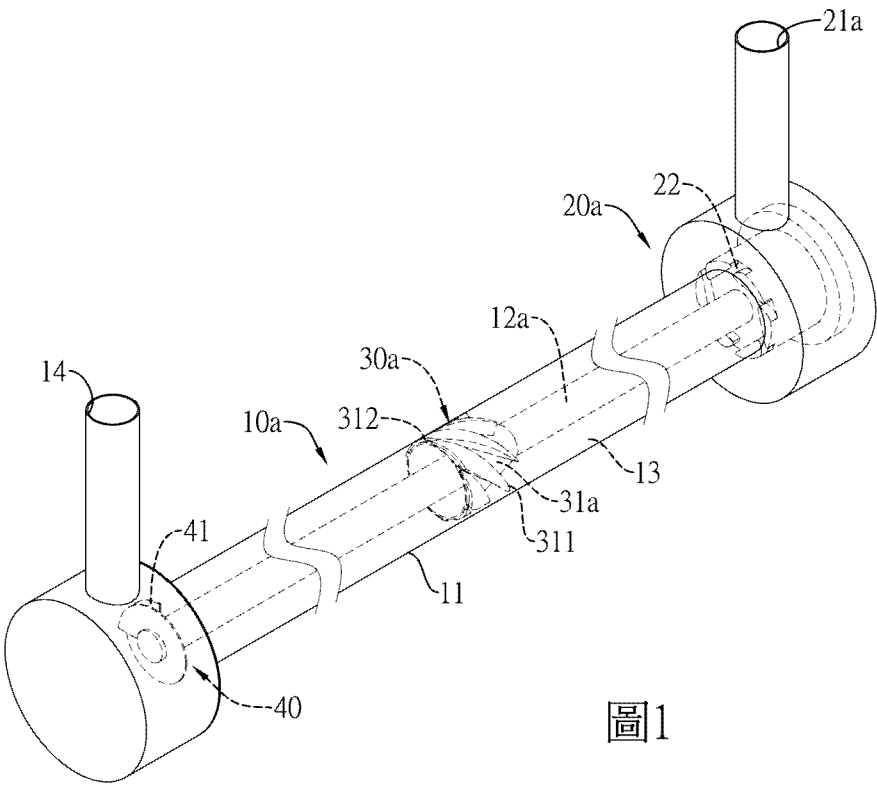


圖1

符號簡單說明：

- 10a:複合管組件
- 11:外管
- 12a,12b:內管
- 13:渦流通道
- 14:流體出口
- 20a:渦流導引結構
- 21a:流體入口
- 22:導引流道
- 30a:渦流導流結構
- 31a:導流流道
- 311:入口端
- 40:導流板
- 41:螺旋流道



公告本

I763557

【發明摘要】

【中文發明名稱】 渦流熱交換裝置

【中文】

本創作係一種渦流熱交換裝置，其包含複合管組件及設於複合管組件之渦流導引結構，複合管組件包含外管以及設於外管內的內管，外管與內管之間形成有沿著內管軸向延伸的渦流通道，外管於渦流通道的一端形成流體出口，渦流導引結構位於渦流通道相對流體出口的另一端，並具有連通渦流通道的流體入口，高壓流體能自流體入口導入，高壓流體於通過渦流導引結構時能產生環繞內管外圍的渦流，藉此能增加高壓流體在渦流通道內的流動路徑，不但能有效簡化結構，降低製造及維護成本，此外，能有效增加高壓流體與外管或是內管之間的熱傳面積，能有效提高熱交換效率。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10a:複合管組件

11:外管

12a,12b:內管

13:渦流通道

14:流體出口

20a:渦流導引結構

21a:流體入口

22:導引流道

30a:渦流導流結構

31a:導流流道

311:入口端

40:導流板

41:螺旋流道

【發明說明書】

【中文發明名稱】 渦流熱交換裝置

【技術領域】

【0001】 本創作係一種渦流熱交換裝置，尤指利用渦流的方式進行流體熱交換之渦流熱交換裝置。

【先前技術】

【0002】 熱交換器主要係透過流體的流動以進行熱量的傳遞的裝置，藉此達到冷卻以及升溫之效果，現今的熱交換器主要係透過在一殼體內設置迂迴有一熱流通道以及一冷卻通道，所述熱流通道予所述冷卻通道係相互交錯且互不連通，所述熱交換器之熱流通道能供一熱流體通過，而所述冷卻通道能通一冷流體通過。

【0003】 當在進行熱交換時，所述熱流體及所述冷流體能分別在通過所述熱流通道及所述冷卻通道的過程中，透過所述熱流通道、冷卻通道的管壁進行熱交換，並藉由迂迴設計之熱流通道及冷卻通道，以提高熱流體與冷流體通過時之熱傳面積，進而達到提高熱交換效率之效果。

【0004】 然而現今之熱交換器必須設計複雜的迂迴流道以提高熱傳導的效率，不但結構複雜，且在製造及維護的成本較高，故仍有待改善之必要。

【發明內容】

【0005】 本創作之主要目的在於提供一渦流熱交換裝置，希藉此改善現今之熱交換器結構複雜，且在製造及維護的成本較高之問題。

【0006】 為達成前揭目的，本創作之渦流熱交換裝置包含：

第 1 頁，共 9 頁(發明說明書)

一複合管組件，其包含一外管以及設置於該外管內的一內管，所述外管與所述內管之間形成有沿著該內管軸向延伸的一渦流通道，所述外管於渦流通道的一端形成一流體出口；以及

一渦流導引結構，其係設置於該複合管組件，並位於所述渦流通道相對該流體出口的另一端，所述渦流導引結構具有連通該渦流通道的一流體入口，所述流體入口能導入一高壓流體，所述高壓流體能於通過該渦流導引結構後形成渦流並進入該渦流通道，所述高壓流體能對所述內管或所述外管進行熱交換後從所述流體出口導出。

【0007】 本創作渦流熱交換裝置能藉由在所述流體入口處連接外部的高壓流體供應源，其中，所述渦流熱交換裝置具備有下列優點：

1. 簡化結構並降低成本：本創作渦流熱交換裝置主要係藉由所述複合管組件及渦流導引結構之流道設計，使所述高壓流體於通過所述渦流導引結構時，高壓流體能產生環繞內管外圍的渦流，並通過所述渦流通道，能增加所述高壓流體在渦流通道內的流動路徑，藉此無需設計複雜的迂迴流道，能有效簡化結構，降低製造及維護成本。

2. 提高熱交換效率：如前述，本創作渦流熱交換裝置主要係透過所述渦流導引結構使所述高壓流體以渦流流動的方式通過所述渦流通道，藉此能有效增加所述高壓流體在所述渦流通道內部的流動路徑，藉此能有效增加所述高壓流體與外管或是內管之間的熱傳面積，能有效提高熱交換效率。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖1：為本創作渦流熱交換裝置之第一種較佳實施例之立體示意圖。

圖2：為圖1之另一角度之立體示意圖。

圖3：為本創作渦流熱交換裝置之第一種較佳實施例之側視剖面示意圖。

圖4：為圖3之A-A剖面示意圖。

圖5：為本創作渦流熱交換裝置之第二種較佳實施例之立體示意圖。

圖6：為本創作渦流熱交換裝置之第二種較佳實施例之側視剖面示意圖。

圖7：為圖6之B-B剖面示意圖。

圖8：為本創作渦流熱交換裝置之第三種較佳實施例之立體示意圖。

圖9：為圖8之另一角度之立體示意圖。

圖10：為本創作渦流熱交換裝置之第三種較佳實施例之渦流導引結構、內管及渦流導流結構之立體示意圖。

圖11：為本創作渦流熱交換裝置之第三種較佳實施例之側視剖面示意圖。

圖12：為圖11之C-C剖面示意圖。

圖13：為本創作渦流熱交換裝置之第四種較佳實施例之立體示意圖。

圖14：為本創作渦流熱交換裝置之第四種較佳實施例之側視剖面示意圖。

圖15：為圖14之D-D剖面示意圖。

圖16：為本創作渦流熱交換裝置應用於太陽能集熱器之示意圖。

圖17：為太陽能集熱器之集熱方式示意圖。

圖18：為本創作渦流熱交換裝置之多種實施例搭配應用之立體示意圖。

圖19：為圖18之內部結構示意圖。

圖20：為圖18之側視剖面示意圖。

圖21：為圖20之E-E剖面示意圖。

【實施方式】

【0009】 請參閱圖1、圖5、圖8、圖13，為本創作渦流熱交換裝置之數種較佳實施例，其包含一複合管組件10a,10b及一渦流導引結構20a,20b。

【0010】 如圖1、圖2、圖5、圖8、圖9、圖13所示，該複合管組件10a,10b包含一外管11以及設置於該外管11內的一內管12a,12b，所述外管11與所述內管12a,12b之間形成有沿著該內管12a,12b軸向延伸的一渦流通道13，所述外管11於渦流通道13的一端形成一流體出口14；其中，如圖3、圖6所示，所述內管12a,12b的相對二端可以為封閉端；或是，如圖11、圖14所示，所述外管11外側能包覆一隔熱層15，所述內管12a,12b內部形成一流體通道121，所述流體通道121具有一導入口122及一導出口123，所述流體通道121之導入口122能導入一工作流體，所述工作流體能通過所述流體通道121後與所述高壓流體進行熱交換，並自所述導出口123處導出。

【0011】 如圖1、圖4、圖7、圖8、圖10、圖15所示，該渦流導引結構20a,20b係設置於該複合管組件10a,10b，並位於所述渦流通道13相對該流體出口14的另一端，所述渦流導引結構20a,20b具有連通該渦流通道13的一流體入口21a,21b，所述流體入口21a,21b能導入一高壓流體，所述高壓流體能於通過該渦流導引結構20a,20b後形成渦流並進入該渦流通道13，所述高壓流體能對所述內管12a,12b或所述外管11進行熱交換後從所述流體出口14導出。

【0012】 所述渦流導引結構20a,20b可以有多種的實施方式，其中，如圖1、圖4、圖8、圖10所示，所述渦流導引結構20a能具有多數螺旋狀的導引流道22，該多數導引流道22的相對二端係分別連通該渦流通道13以及該流體入口21a，所述高壓流體能於通過該多數導引流道22產生渦流；或是，如圖7、圖15所示，所述渦流導引結構20b之流體入口21b係沿著所述渦流通道13切線方向延伸，使高壓流體能自所述流體入口21b以切線方向進入渦流通道13內，藉此使高壓流體的沿著所述外管11的管壁流動而形成渦流。

【0013】 此外，如圖2、圖3、圖6、圖10、圖11、圖14所示，所述渦流熱交換裝置能依據需求進一步包含至少一渦流導流結構30a,30b，所述渦流導流結構30a,30b係設置於該複合管組件10a,10b之渦流通道13內，所述渦流導流結構30a,30b與所述渦流導引結構20a,20b間隔設置，所述渦流導流結構30a,30b包含環狀排列且呈螺旋狀的多數導流流道31a,31b，該多數導流流道31a,31b的相對二端形成有分別連通該渦流通道13之一入口端311及一出口端312，且該多數導流流道31a,31b的口徑係自該入口端311朝該出口端312方向尺寸漸縮，所述高壓流體能於通過該多數導流流道31a,31b時形成渦流。

【0014】 再者，如圖2、圖3所示，所述渦流熱交換裝置包含一導流板40，所述導流板40能設置於該複合管組件10a之渦流通道13內，且所述導流板40係鄰近該外管11之流體出口14，所述導流板40內形成有連通該渦流通道13之一螺旋流道41，所述螺旋流道41能導引所述高壓流體自所述流體出口14流出。

【0015】 如圖2、圖3、圖6、圖10、圖11、圖14所示，本創作渦流熱交換裝置之渦流導引結構20a,20b之流體入口21a,21b連接高壓流體供應源，所述渦流熱交換裝置主要係藉由所述複合管組件10a,10b及渦流導引結構20a,20b之流道設計，使所述高壓流體於通過所述渦流導引結構20a,20b時，高壓流體能產生環繞內管12a,12b外圍的渦流，並通過所述渦流通道13，能增加所述高壓流體在渦流通道13內的流動路徑，藉此不但無需設計複雜的迂迴流道，能有效簡化結構，降低製造及維護成本，此外，能有效增加所述高壓流體與外管11或是內管12b之間的熱傳面積，能有效提高熱交換效率。

【0016】 其中，所述渦流熱交換裝置能依據使用需求調整結構而設定成多種較佳實施例，以下分別針對各實施例進行說明。

【0017】 如圖1至圖4所示，於本創作渦流熱交換裝置之第一種較佳實施例中，所述複合管組件10a之內管12a的相對二端為封閉端，所述渦流導引結構

20a能具有多數螺旋狀的所述導引流道22，所述高壓流體能於通過該多數導引流道22產生渦流，並於通過所述渦流通道13時與所述外管11外側的流體進行熱交換。

【0018】 如圖5至圖7所示，另於本創作渦流熱交換裝置之第二種較佳實施例中，所述複合管組件10a之內管12a的相對二端為封閉端，所述渦流導引結構20b之流體入口21b係沿著所述渦流通道13切線方向延伸，使高壓流體能自所述流體入口21b以切線方向進入渦流通道13內，藉此使高壓流體的沿著所述外管11的管壁流動而形成渦流，並於通過所述渦流通道13時與所述外管11外側的流體進行熱交換。

【0019】 其中，如圖2、圖3、圖6所示，於本創作渦流熱交換裝置之第一種較佳實施例與第二種較佳實施例中，所述渦流熱交換裝置能包含至少一所述渦流導流結構30a，且所述渦流導流結構30a之該多數導流流道31a的出口端312係貼近所述外管11的內側壁，藉此能使高壓流體在通過所述渦流導流結構30a時，能順著該多數導流流道31a流動並貼近所述外管11的內側壁流動，進而提高所述高壓流體對所述外管11的熱傳效率。

【0020】 如圖8至圖12所示，於本創作渦流熱交換裝置之第三種較佳實施例中，所述複合管組件10b之內管12b內部形成所述流體通道121，且所述外管11的外側能包覆或塗布隔熱材料，所述工作流體能通過所述流體通道121後與所述高壓流體進行熱交換，並自所述導出口123處導出，所述渦流導引結構20a具有多數螺旋狀的所述導引流道22，所述高壓流體能於通過該多數導引流道22產生渦流，並於通過所述渦流通道13時與所述內管12b的流體通道121內的工作流體進行熱交換。

【0021】 如圖13至圖15所示，於本創作渦流熱交換裝置之第四種較佳實施例中，所述複合管組件10b之內管12b內部形成所述流體通道121，所述工作

流體能通過所述流體通道121後與所述高壓流體進行熱交換，並自所述導出口123處導出，所述渦流導引結構20b之流體入口21b係沿著所述渦流通道13切線方向延伸，使高壓流體能自所述流體入口21b以切線方向進入渦流通道13內，藉此使高壓流體的沿著所述外管11的管壁流動而形成渦流，並於通過所述渦流通道13時與所述內管12b的流體通道121內的工作流體進行熱交換。

【0022】 其中，如圖8、圖10、圖15所示，於本創作渦流熱交換裝置之第三種較佳實施例與第四種較佳實施例中，所述渦流熱交換裝置能包含至少一所述渦流導流結構30b，所述渦流導流結構30b之該多數導流流道31b的出口端312係貼近所述內管12b的外側壁，藉此能使高壓流體在通過所述渦流導流結構30b時，能順著該多數導流流道31b流動並貼近所述內管12b的外側壁流動，進而提高所述高壓流體對所述內管12b的熱傳效率。

【0023】 本創作渦流熱交換裝置具有多種應用方式，如圖16、圖17所示，以本創作渦流熱交換裝置之第一種較佳實施例為例，所述渦流熱交換裝置能應用於太陽能集熱器50，其中，所述太陽能集熱器50包含一基座51、一追日驅動機構52以及一集光罩53，所述追日驅動機構52係設置於該基座51上，且所述集光罩53係樞設於該基座51上，並連接受控於該追日驅動機構52，所述渦流熱交換裝置係設置於該太陽能集熱器50之基座51上，並位於所述集光罩53與所述基座51之樞接軸心處，所述追日驅動機構52能帶動該集光罩53相對該基座51樞轉，使所述集光罩53能隨著太陽的移動而保持面向太陽，並將陽光集中照射於所述渦流熱交換裝置的外管11。

【0024】 其中，所述太陽能集熱器50能藉由太陽光之輻射熱加熱所述渦流熱交換裝置內部的高壓流體，使所述高壓流體在通過所述渦流通道13時與所述外管11熱交換，進而讓所述高壓流體於熱交換後呈現高溫高壓的狀態自所述

流體出口14流出，因此，所述渦流熱交換裝置能搭配太陽能集熱器50並連接一渦流發電機以達到發電之效果。

【0025】 此外，所述渦流熱交換裝置亦能透過多種較佳實施例之間相互搭配應用，如圖18至圖21所示，當所述渦流熱交換裝置之第一種較佳實施例搭配第三種較佳實施例時，使用者能於一個所述第三種較佳實施例之渦流熱交換裝置的流體通道121內部並聯設置複數個第一種較佳實施例之渦流熱交換裝置，並藉由該複數個第一種較佳實施例之渦流熱交換裝置內部的高壓流體以及所述第三種較佳實施例之渦流熱交換裝置的高壓流體對所述流體通道121內部的工作流體進行熱交換，藉此提高熱交換效率。

【0026】 綜上所述，所述渦流熱交換裝置主要係藉由所述複合管組件10a,10b及渦流導引結構20a,20b之流道設計，使所述高壓流體於通過所述渦流導引結構20a,20b時能產生環繞內管12a,12b外圍的渦流，藉此能增加所述高壓流體在渦流通道13內的流動路徑，不但無需設計複雜的迂迴流道，能有效簡化結構，降低製造及維護成本，此外，能有效增加所述高壓流體與外管11或是內管12a,12b之間的熱傳面積，能有效提高熱交換效率。

【符號說明】

【0027】

10a,10b:複合管組件

11:外管

12a,12b:內管

121:流體通道

122:導入口

123:導出口

13:渦流通道

14:流體出口

15:隔熱層

20a,20b:渦流導引結構

21a,21b:流體入口

22:導引流道

30a,30b:渦流導流結構

31a,31b:導流流道

311:入口端

312:出口端

40:導流板

41:螺旋流道

50:太陽能集熱器

51:基座

52:追日驅動機構

53:集光罩

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種渦流熱交換裝置，其包含：

一複合管組件，其包含一外管以及設置於該外管內的一內管，所述外管與所述內管之間形成有沿著該內管軸向延伸的一渦流通道，所述外管於渦流通道的一端形成一流體出口；以及

一渦流導引結構，其係設置於該複合管組件，並位於所述渦流通道相對該流體出口的另一端，所述渦流導引結構具有連通該渦流通道的一流體入口，所述流體入口能導入一高壓流體，所述高壓流體能於通過該渦流導引結構後形成渦流並進入該渦流通道，所述高壓流體能對所述內管或所述外管進行熱交換後從所述流體出口導出。

【請求項2】如請求項1所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流導引結構具有多數螺旋狀的導引流道，該多數導引流道的相對二端係分別連通該渦流通道以及該流體入口，所述高壓流體能於通過該多數導引流道產生渦流。

【請求項3】如請求項1所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流導引結構之流體入口係沿著所述渦流通道切線方向延伸。

【請求項4】如請求項1至3中任一項所述之渦流熱交換裝置，其中所述外管外側能包覆一隔熱層，所述內管內部形成一流體通道，所述流體通道具有一導入口及一導出口，所述流體通道之導入口能導入一工作流體，所述工作流體能通過所述流體通道後與所述高壓流體進行熱交換，並自所述導出口處導出。

【請求項5】如請求項1至3中任一項所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流熱交換裝置包含至少一渦流導流結構，所述渦流導流結構係設置於該複合管組件之渦流通道內，所述渦流導流結構與所述渦流導引結構間隔設置，所述渦流導流結構包含環狀排列且呈螺旋狀的多數導流流道，該多數導流流道的相對二端形成有分別連通該渦流通道之一入口端及一出口端，且該多數導流流道的

口徑係自該入口端朝該出口端方向尺寸漸縮，所述高壓流體能於通過該多數導流流道時形成渦流。

【請求項6】如請求項4所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流熱交換裝置包含至少一渦流導流結構，所述渦流導流結構係設置於該複合管組件之渦流通道內，所述渦流導流結構與所述渦流導引結構間隔設置，所述渦流導流結構包含環狀排列且呈螺旋狀的多數導流流道，該多數導流流道的相對二端形成有分別連通該渦流通道之一入口端及一出口端，且該多數導流流道的口徑係自該入口端朝該出口端方向尺寸漸縮，所述高壓流體能於通過該多數導流流道時形成渦流。

【請求項7】如請求項5所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流導流結構之該多數導流流道的出口端係貼近所述外管的內側壁。

【請求項8】如請求項6所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流導流結構之該多數導流流道的出口端係貼近所述內管的外側壁。

【請求項9】如請求項7所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流熱交換裝置包含一導流板，所述導流板係設置於該複合管組件之渦流通道內，且所述導流板係鄰近該外管之流體出口，所述導流板內形成有連通該渦流通道之一螺旋流道，所述螺旋流道能導引所述高壓流體自所述流體出口流出。

【請求項10】如請求項8所述之渦流熱交換裝置，其中所述渦流熱交換裝置包含一導流板，所述導流板係設置於該複合管組件之渦流通道內，且所述導流板係鄰近該外管之流體出口，所述導流板內形成有連通該渦流通道之一螺旋流道，所述螺旋流道能導引所述高壓流體自所述流體出口流出。

【發明圖式】

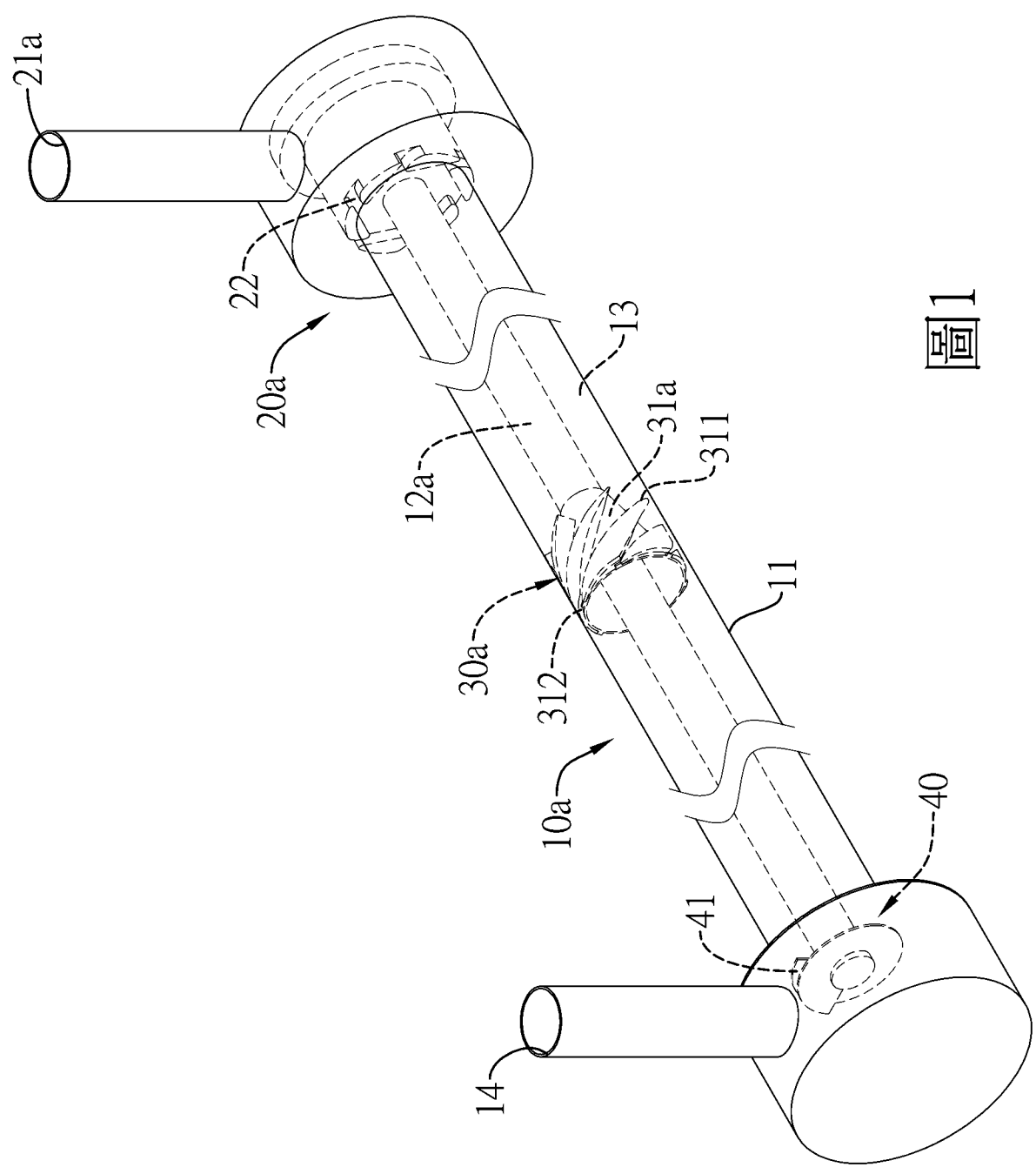


圖1

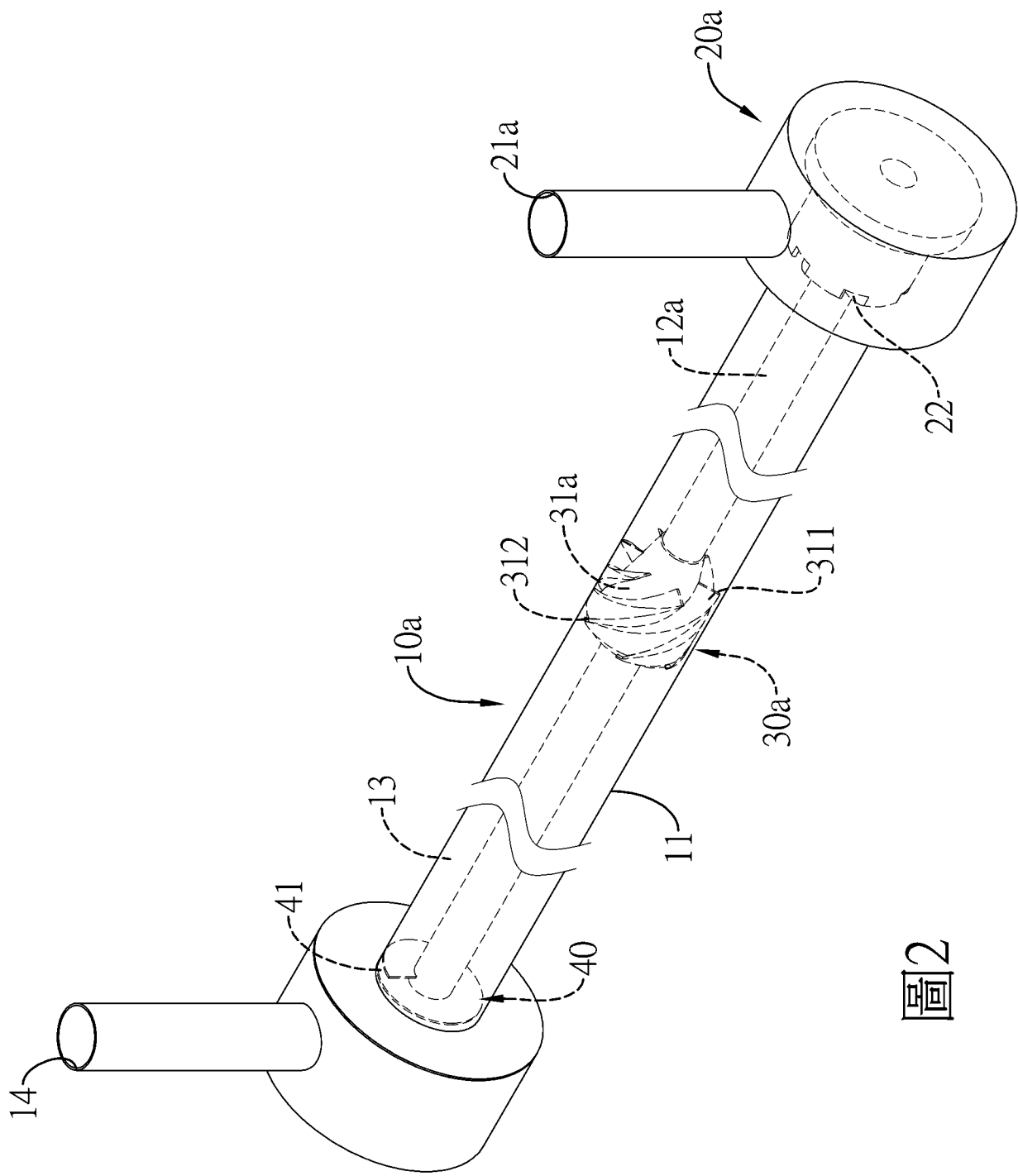


圖2

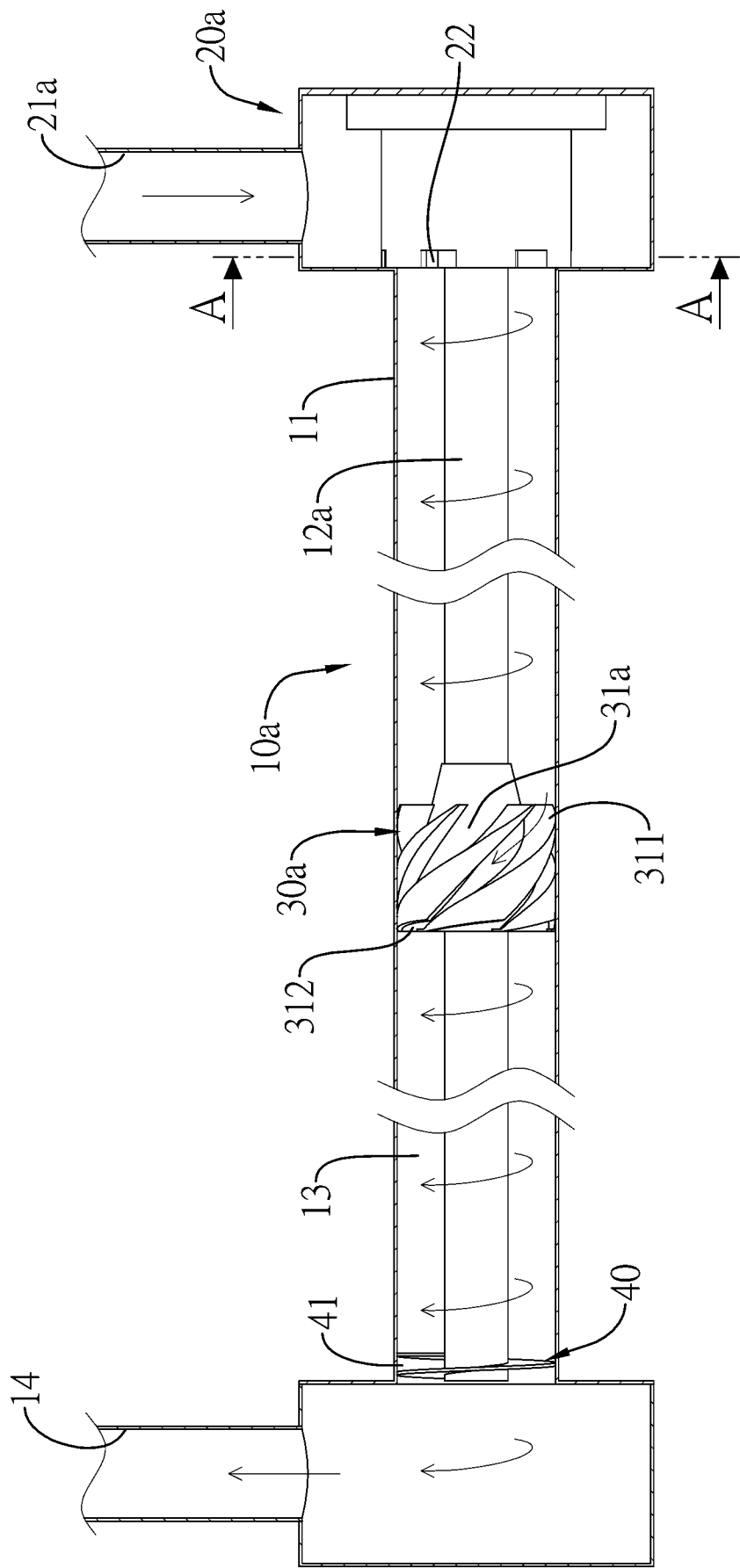


圖3

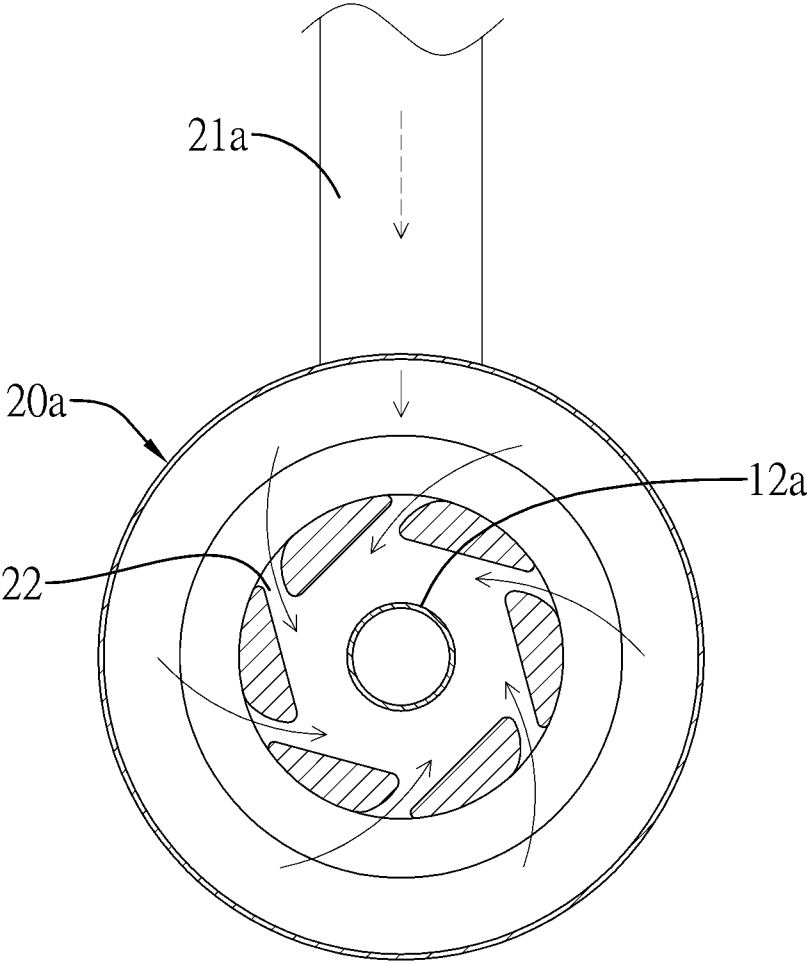


圖4

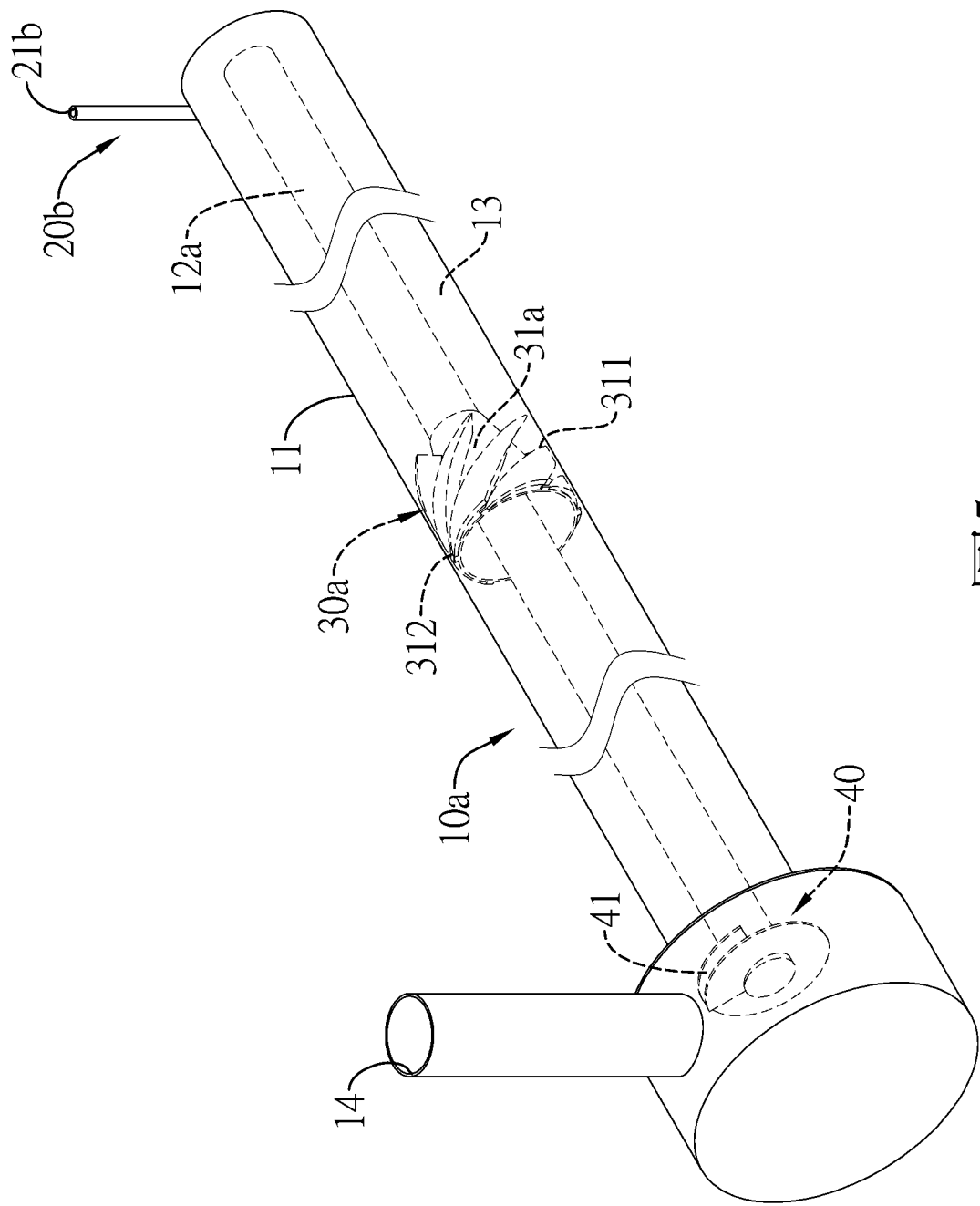


圖5

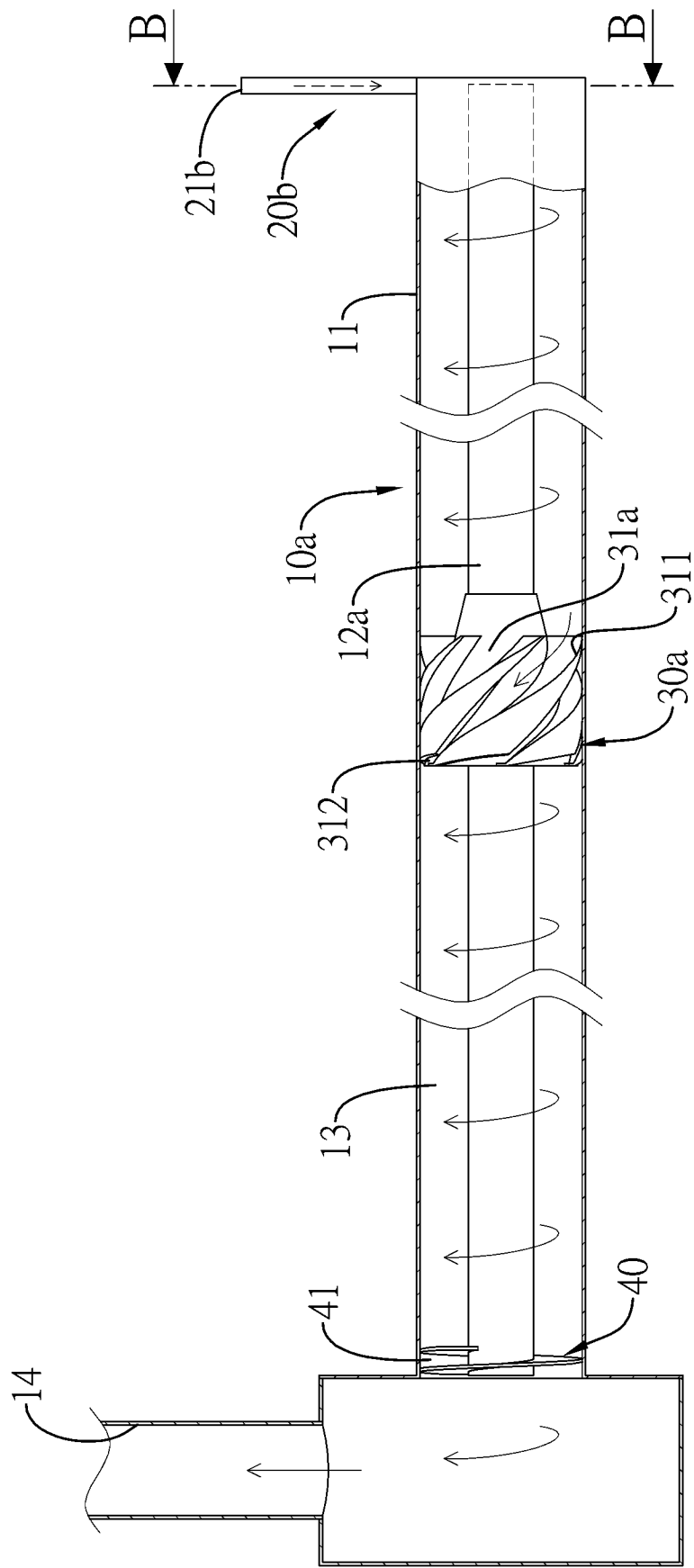


圖6

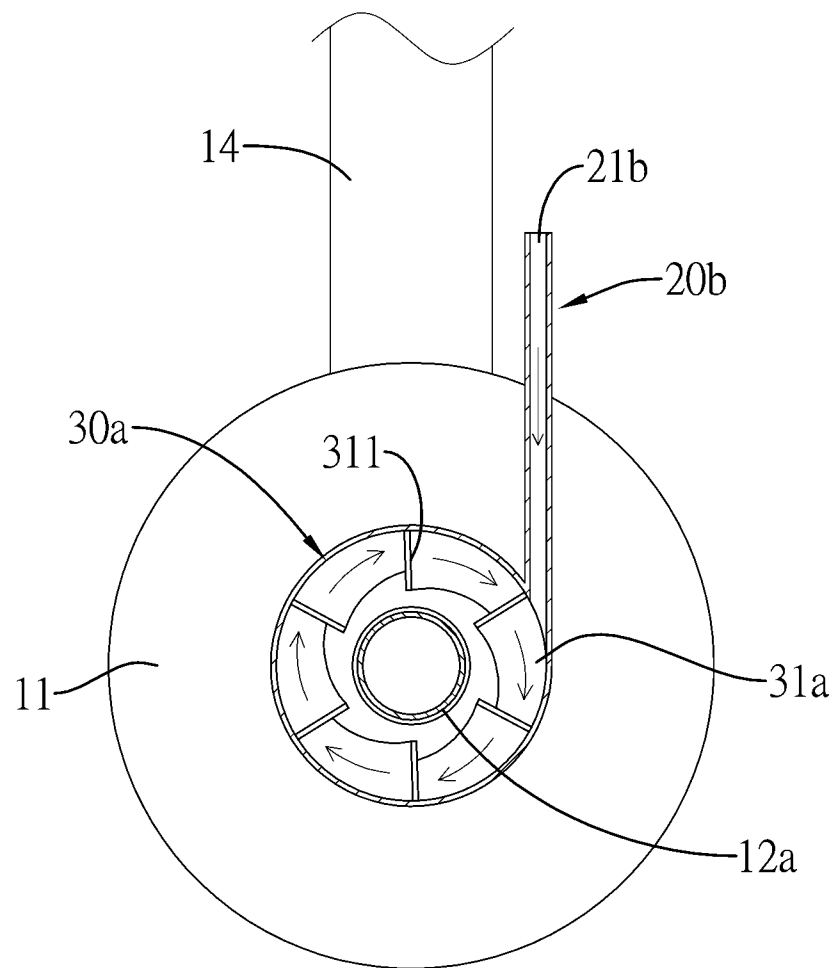


圖7

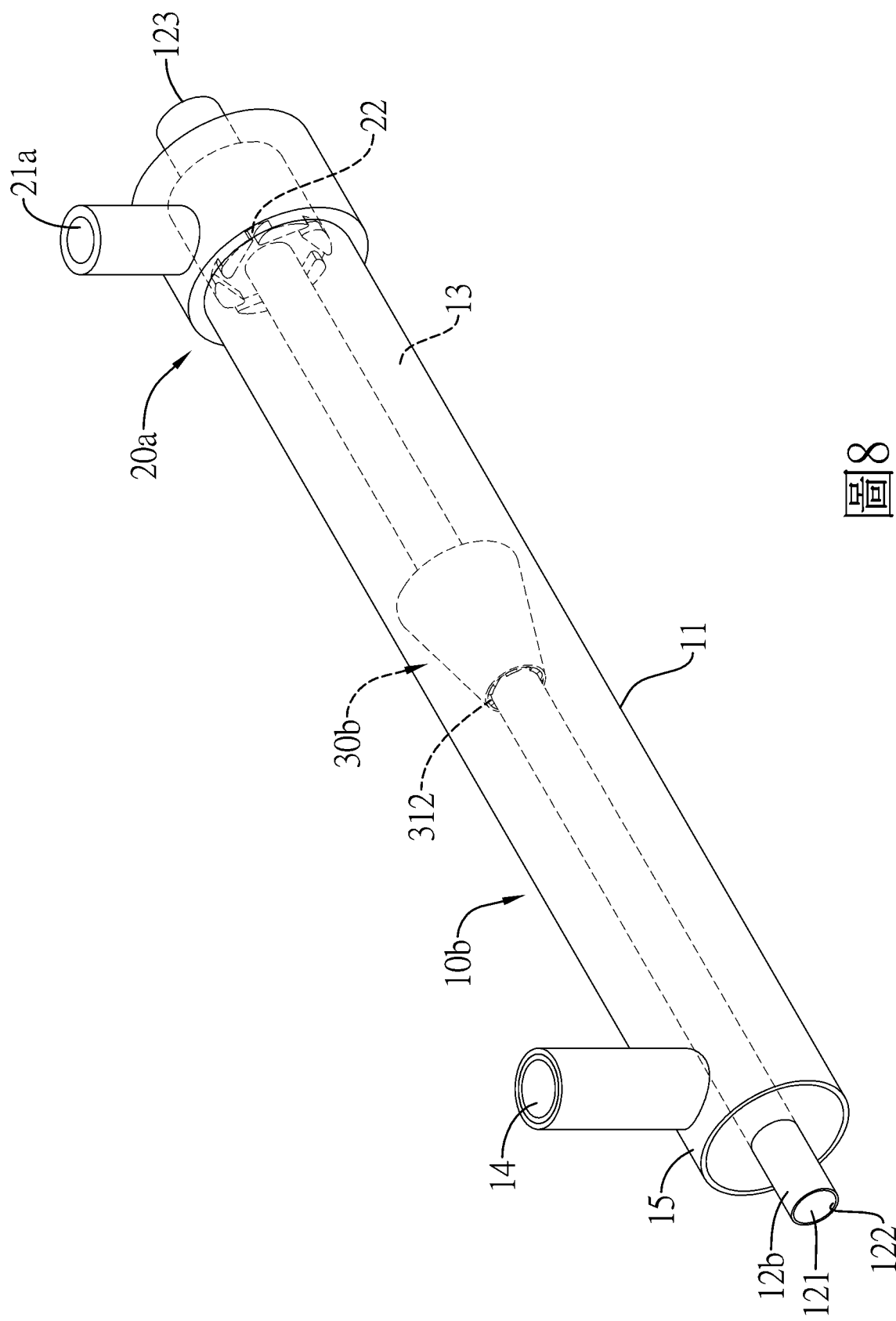


圖8

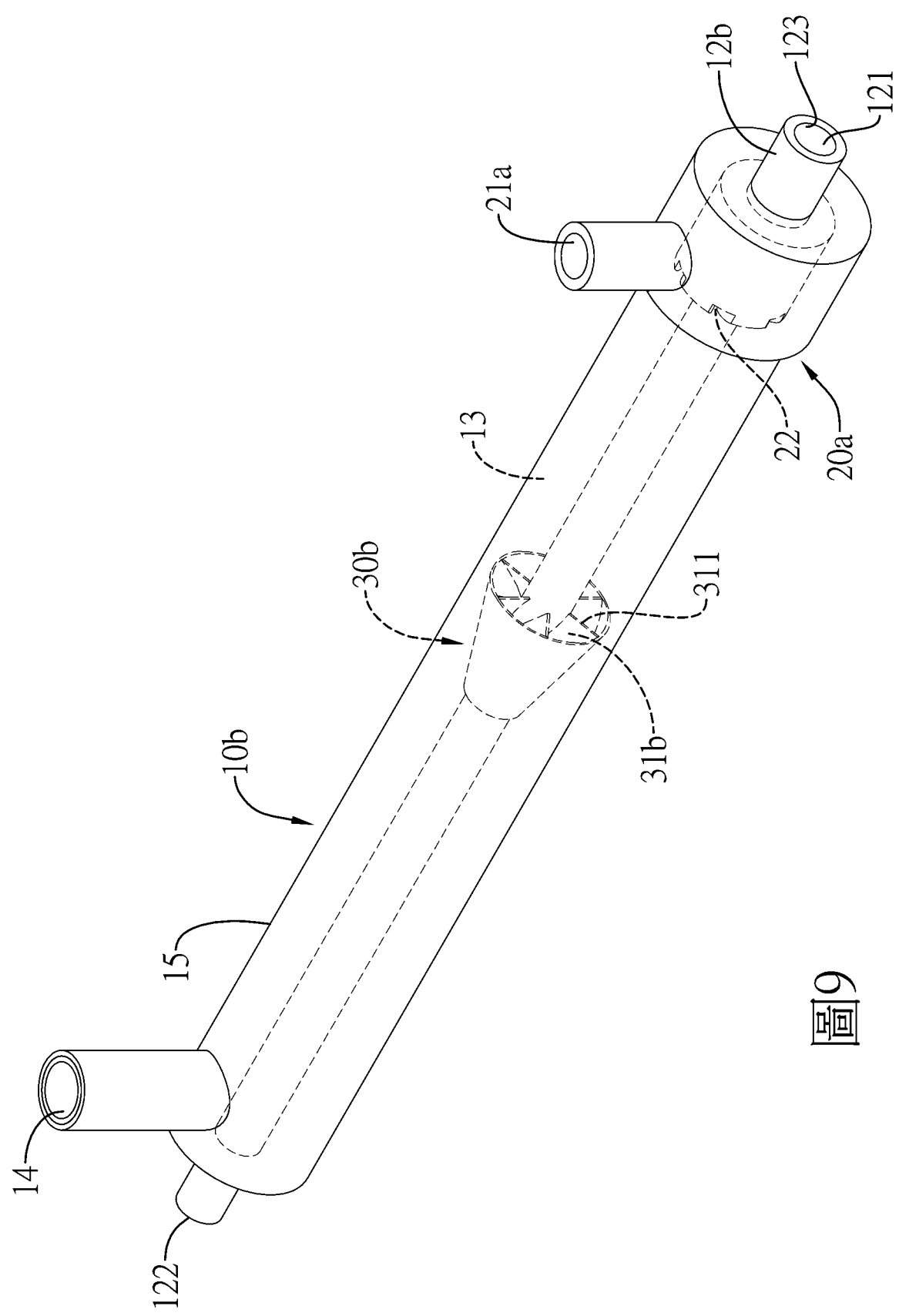


圖9

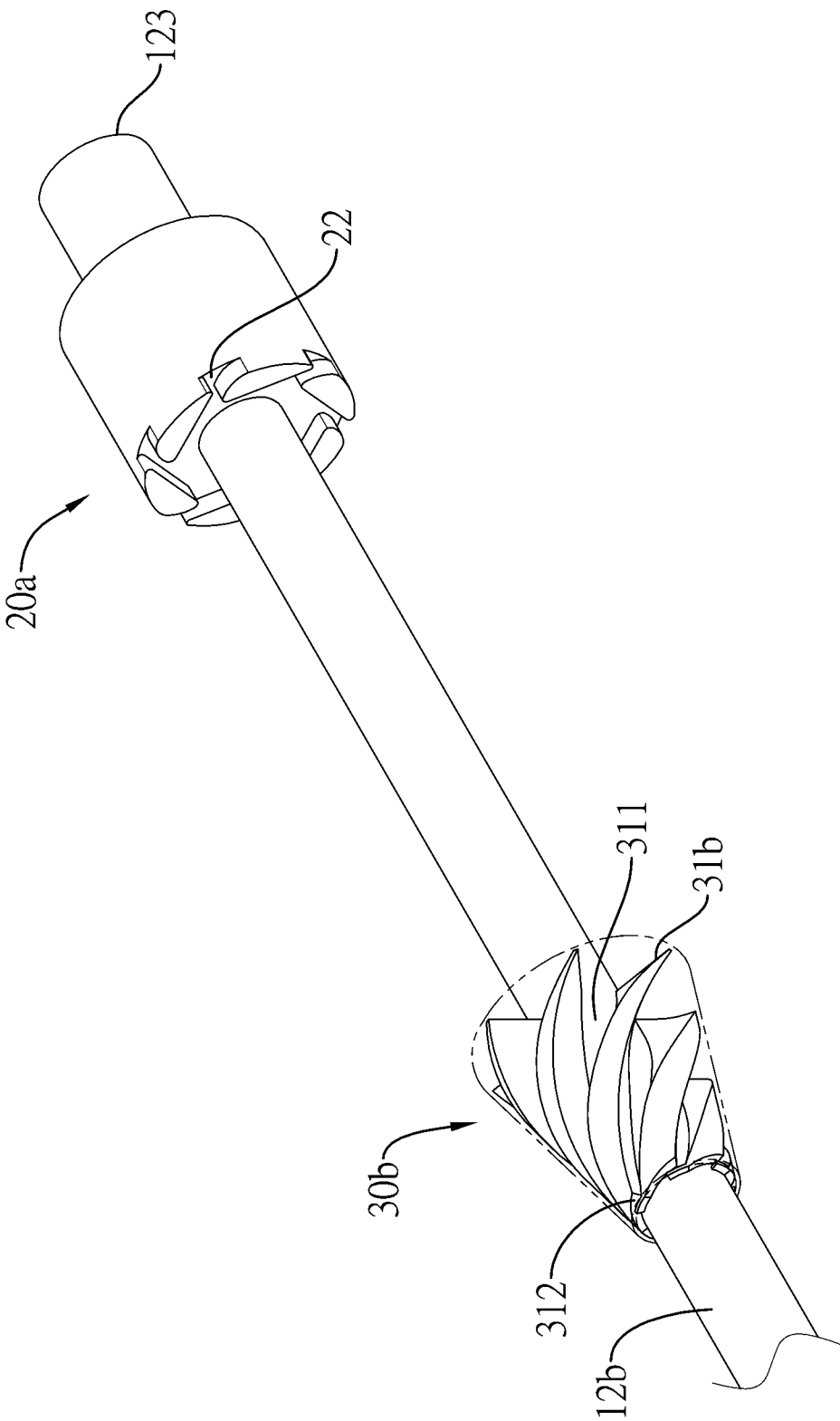


圖10

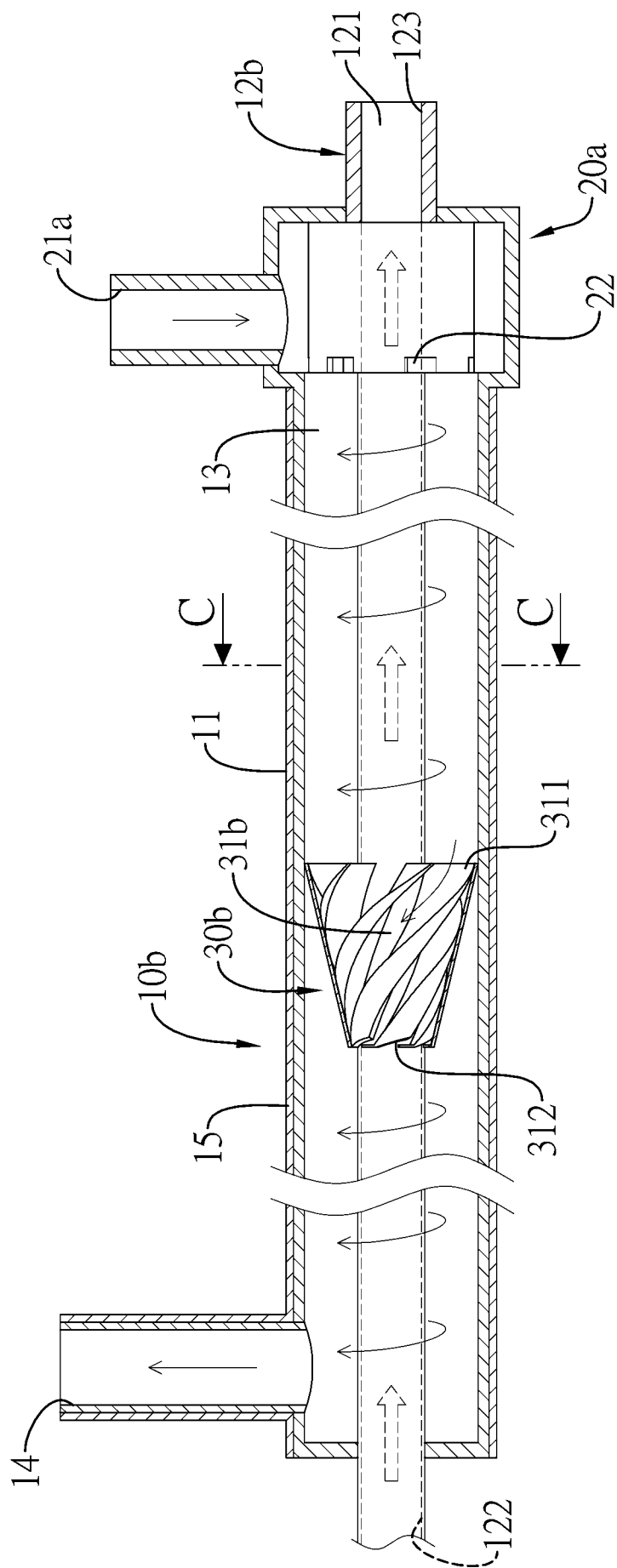


圖11

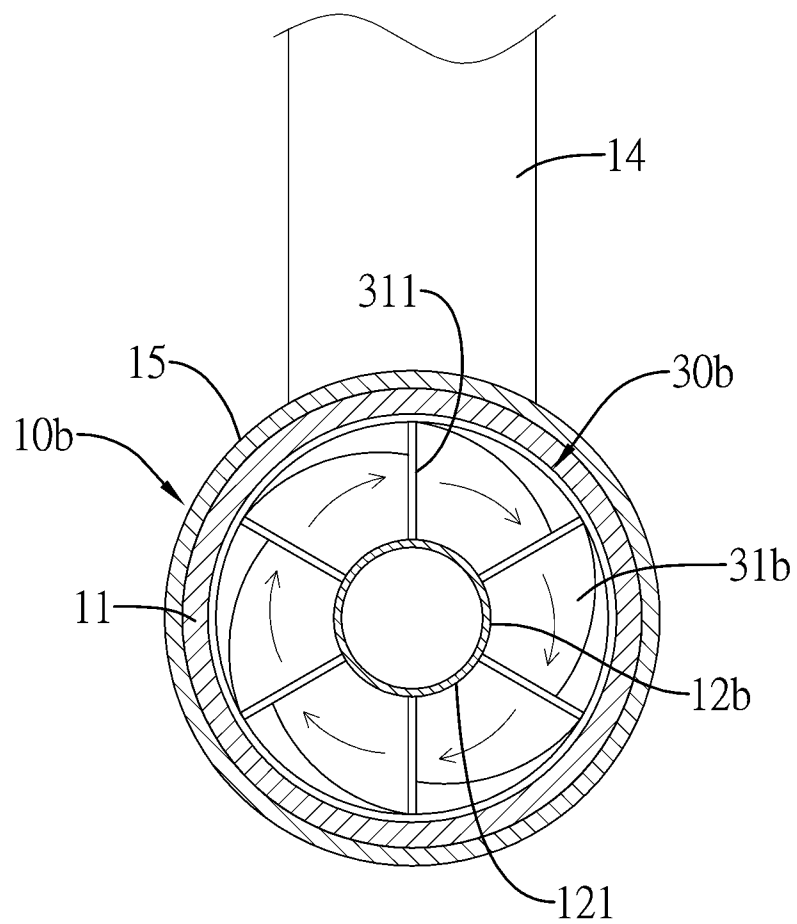


圖12

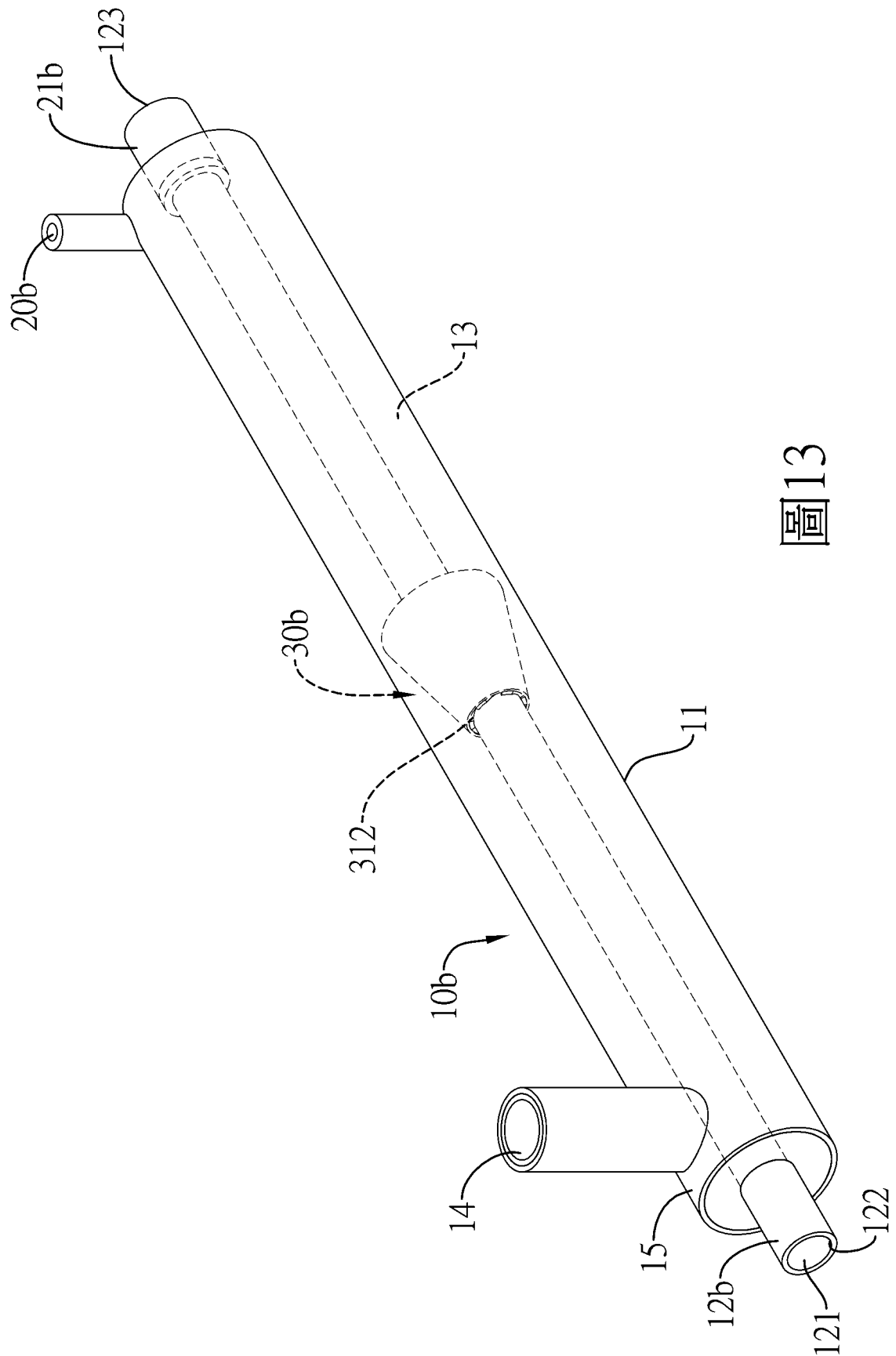


圖13

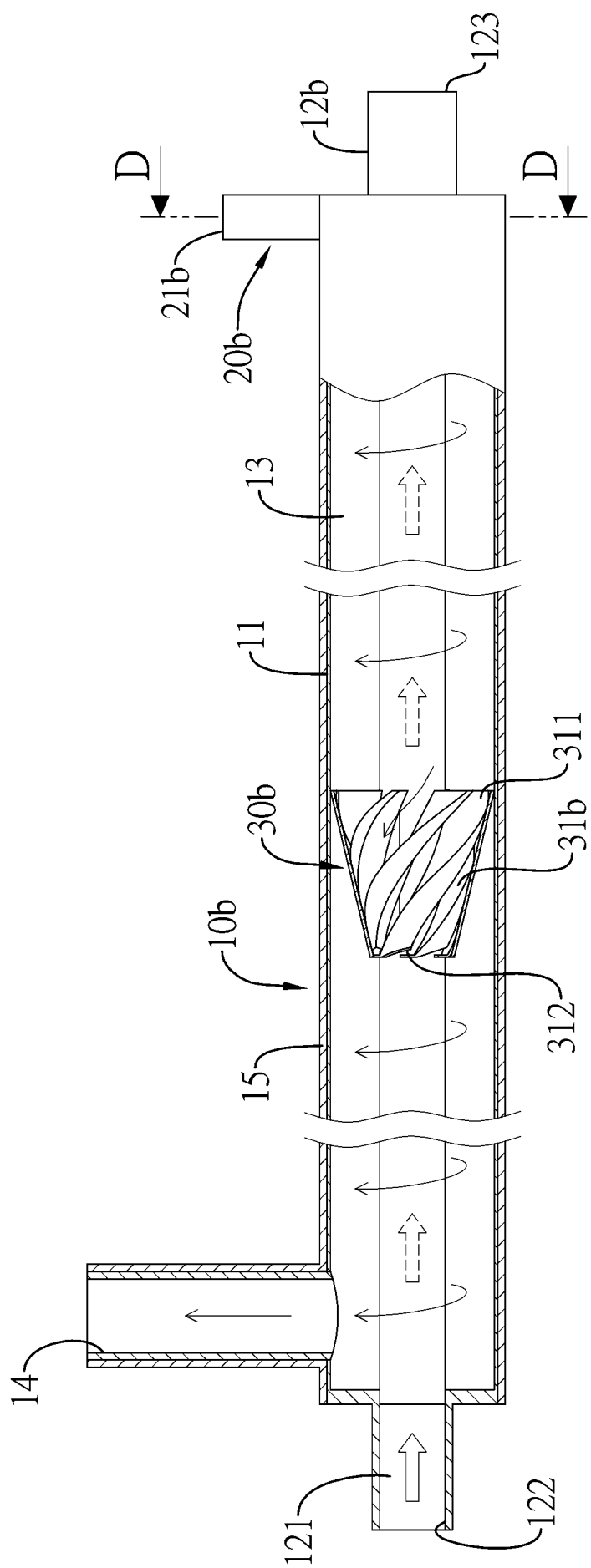


圖14

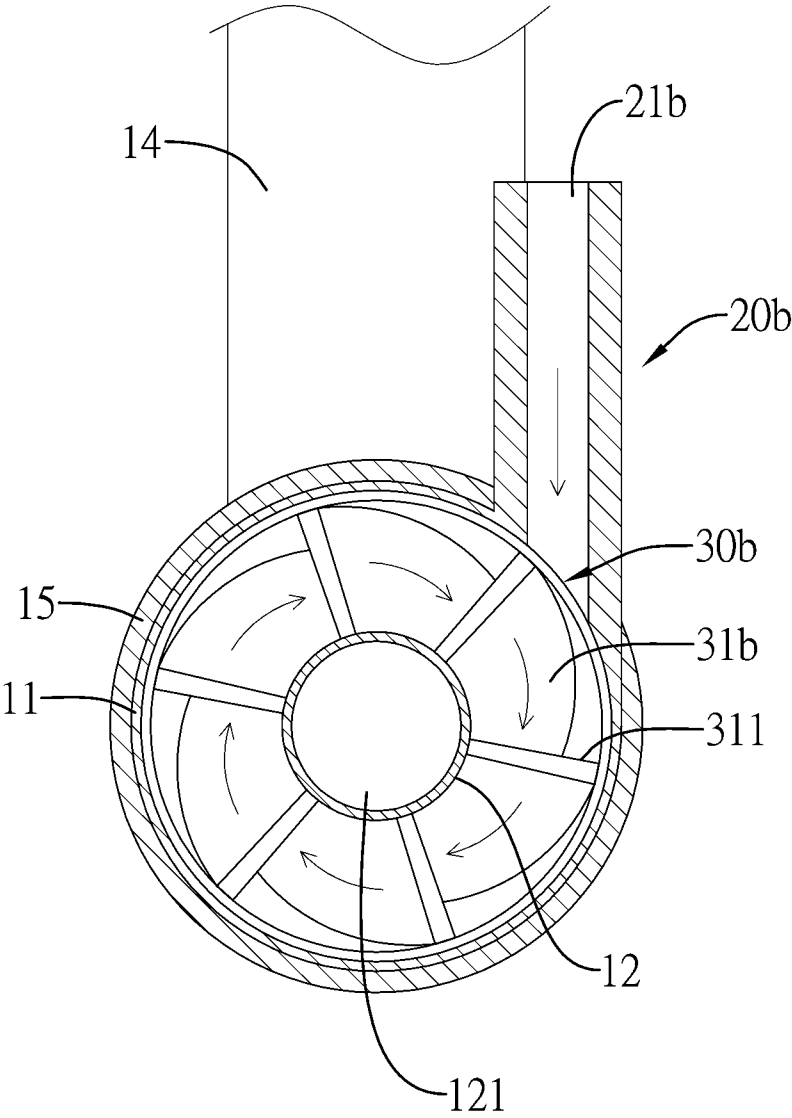


圖15

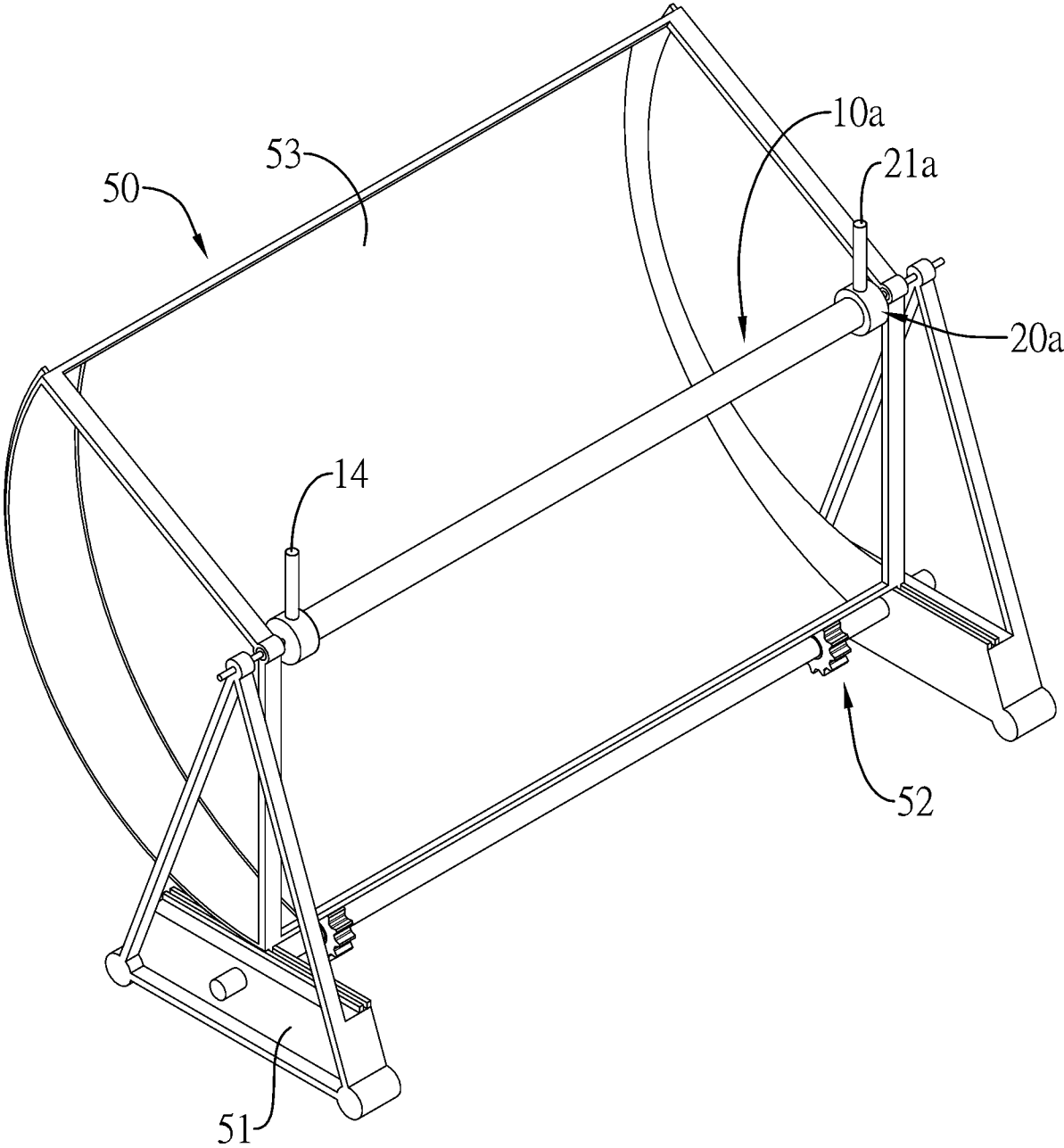


圖16

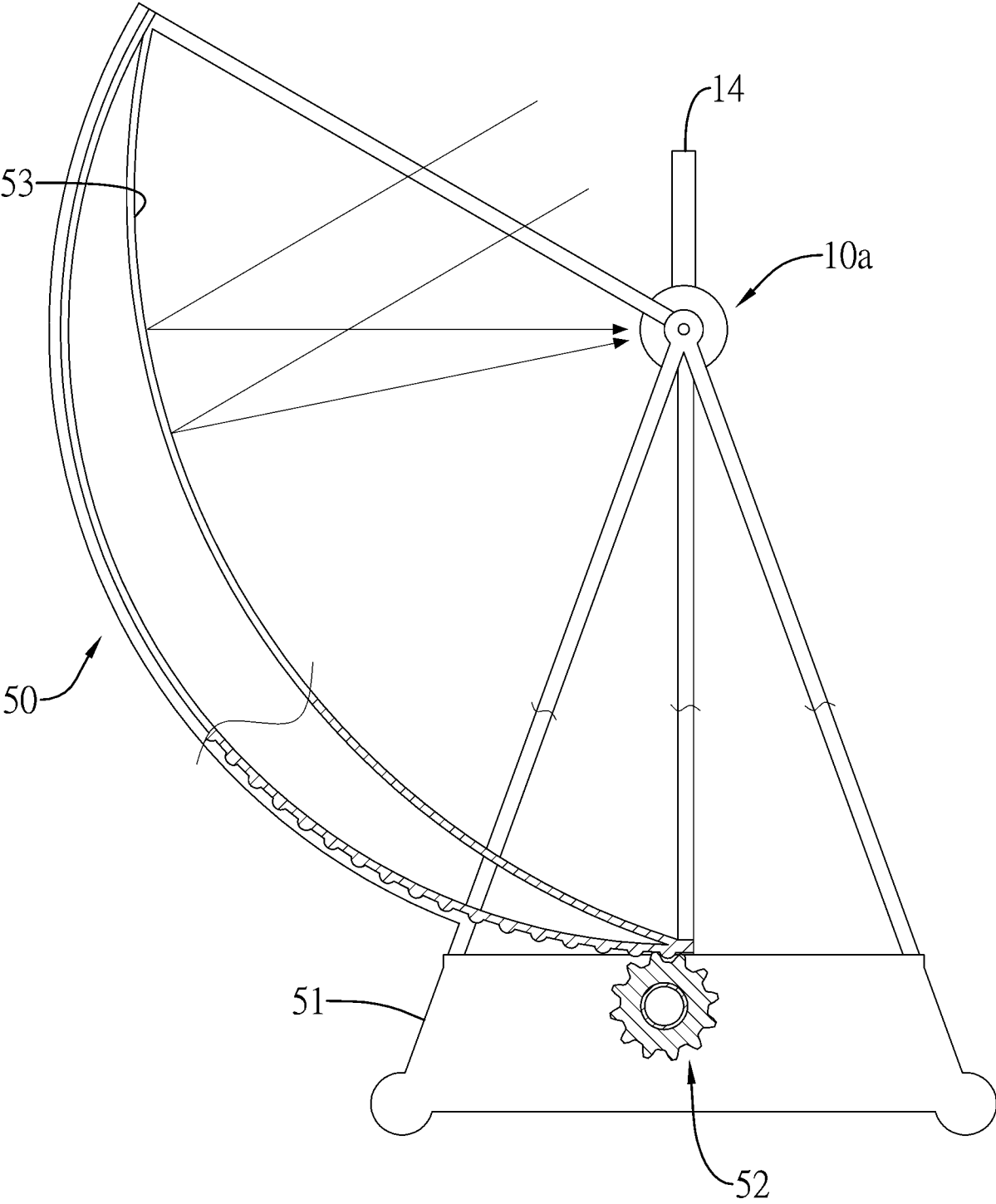


圖17

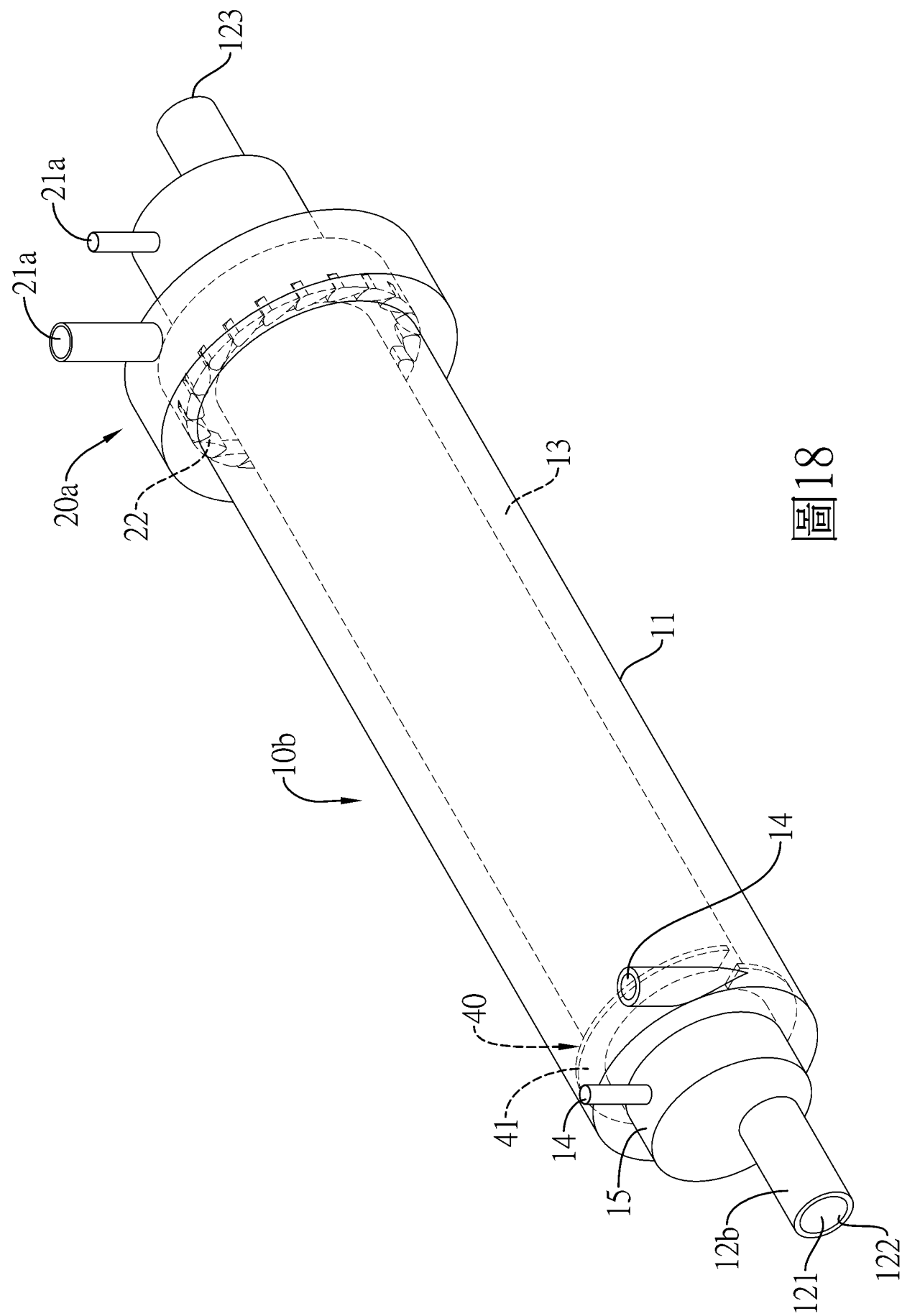


圖18

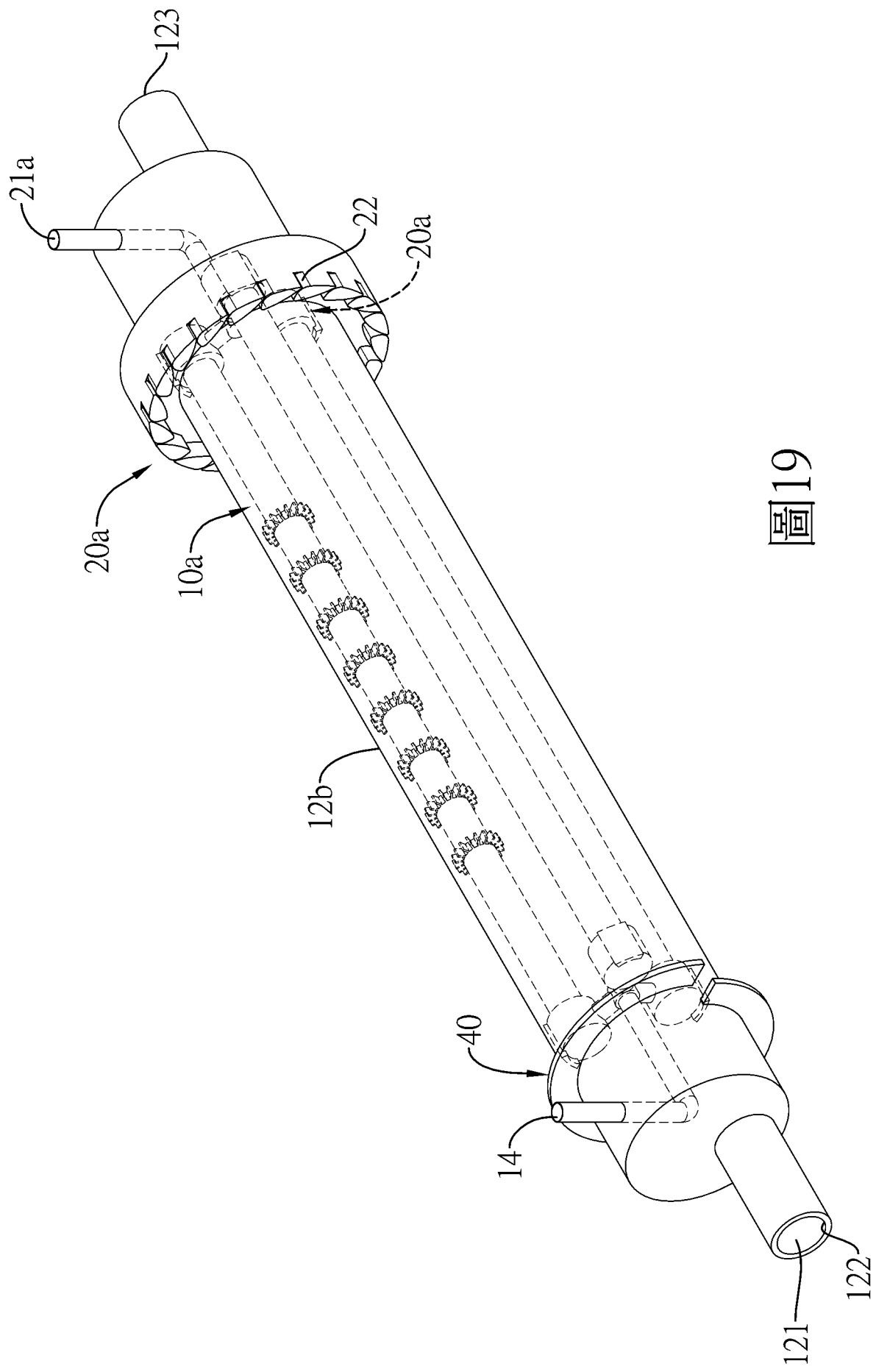


圖19

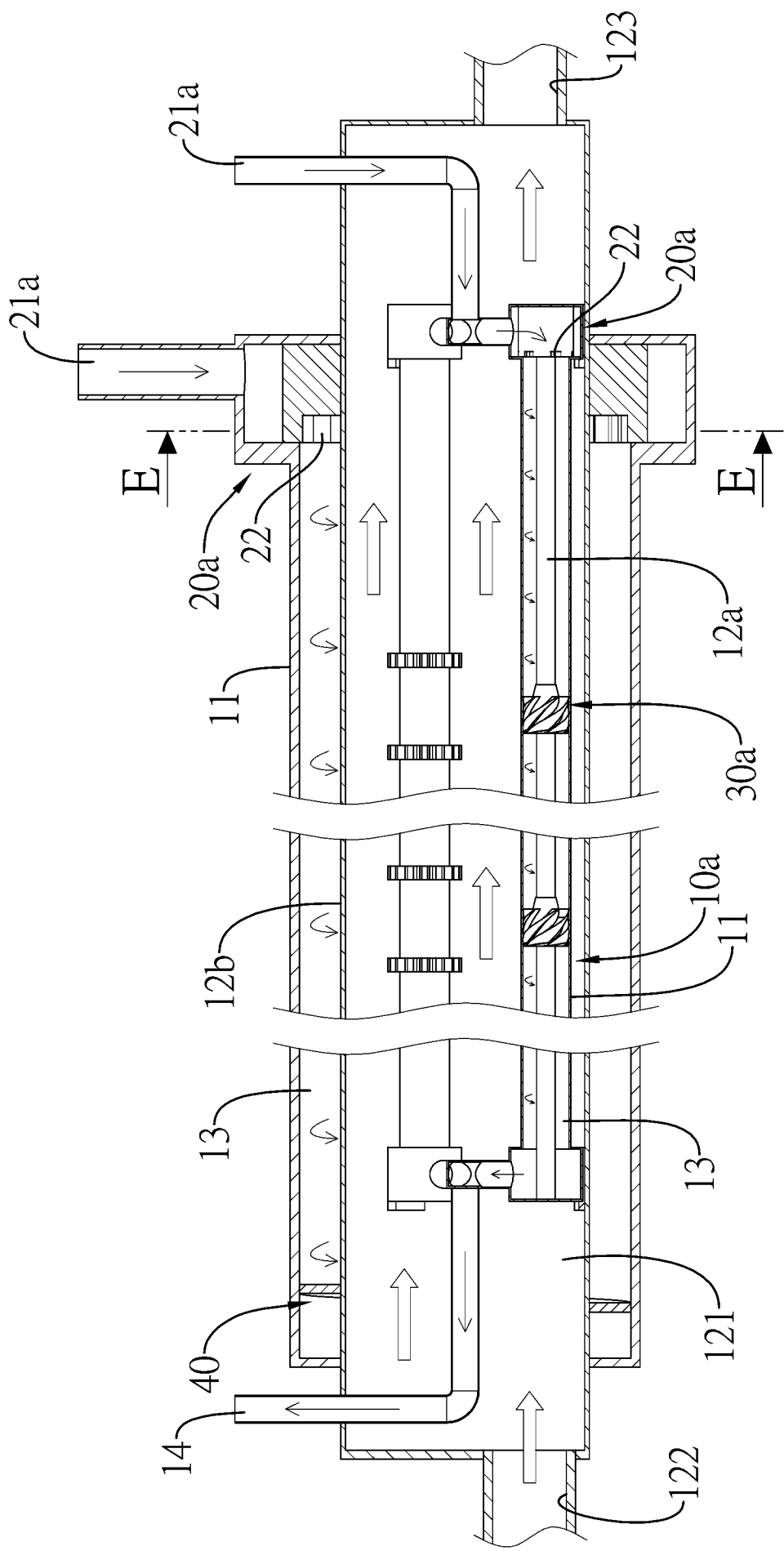


圖20

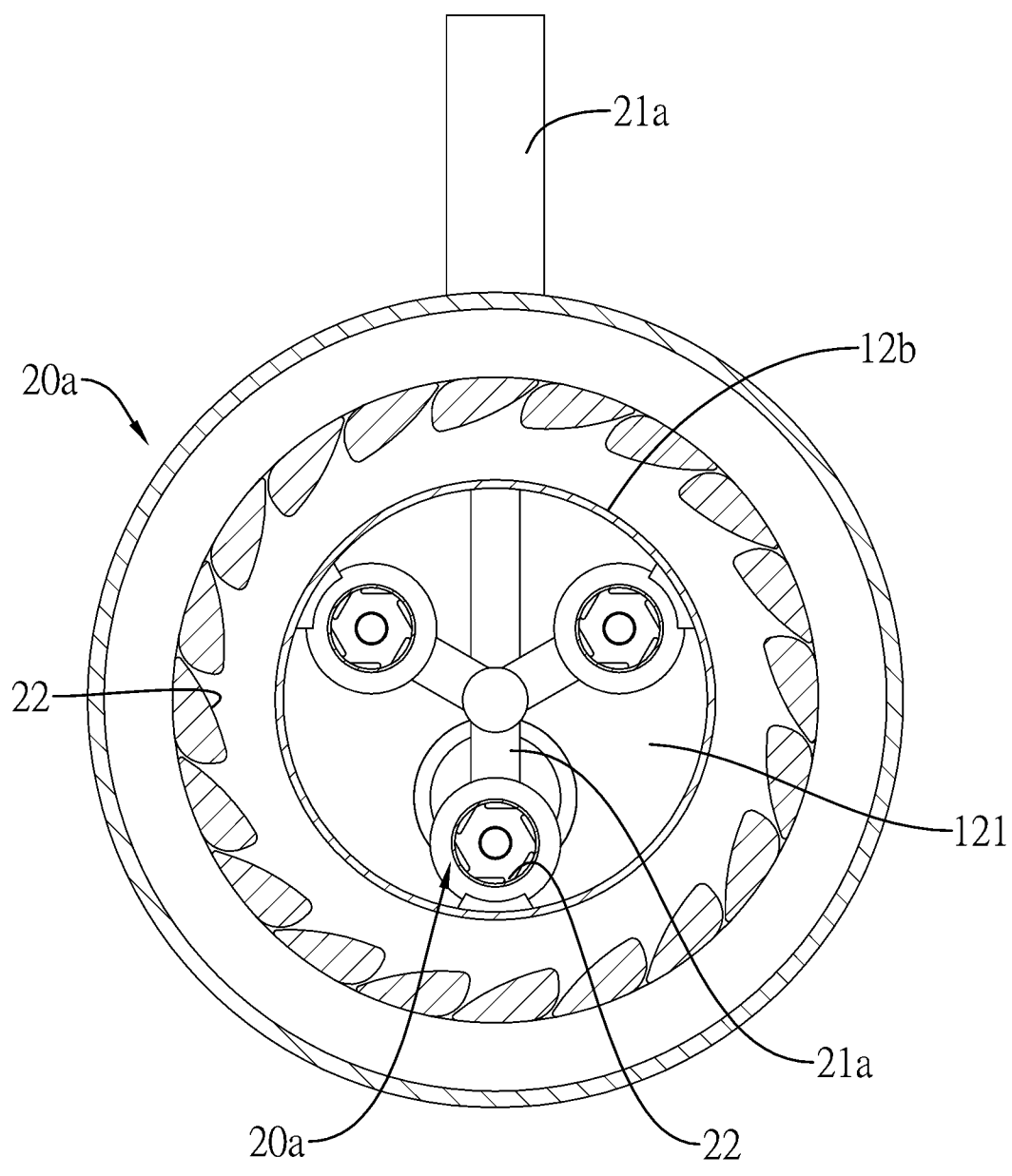


圖21