

【11】證書號數：I365945

【45】公告日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 11 日

【51】Int. Cl.： F16K31/12 (2006.01)

發明

全 15 頁

【54】名稱：用於分離循環引擎之流體機械氣門致動系統

HYDRO-MECHANICAL VALVE ACTUATION SYSTEM FOR SPLIT-CYCLE ENGINE

【21】申請案號：097125704

【22】申請日：中華民國 97 (2008) 年 07 月 08 日

【11】公開編號：200925473

【43】公開日期：中華民國 98 (2009) 年 06 月 16 日

【30】優先權：2007/08/07

美國

60/963,742

【72】發明人：里卡多 梅朵萊西 (IT) MELDOLESI, RICCARDO；克里夫 萊西 (GB) LACY, CLIVE

【71】申請人：史古德利集團有限責任公司 SCUDERI GROUP, LLC  
美國

【74】代理人：林志剛

【56】參考文獻：

TW I248494

US 5119779

US 5152258

US 6267098B1

審查人員：林水泉

## [57]申請專利範圍

1. 一種用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，該系統包含：本體，其具有和氣門汽缸成液壓流體連通的柱塞汽缸；柱塞，其在該柱塞汽缸內，且該柱塞可往復地將液壓流體排入該氣門汽缸；向外打開的引擎氣門，其可在該本體內往復運動且和在該氣門汽缸內的氣門活塞連接，該引擎氣門被該柱塞排入該氣門汽缸內的該液壓流體所打開，且該引擎氣門抵著該氣門活塞而動作；致動器，其用於往復運動該柱塞，該致動器包括嚙合該柱塞的引擎驅動機構，用以經由泵送和返回行程而運動該柱塞；該引擎驅動機構包括凸輪和至少一返回彈簧，該凸輪嚙合從動件，以在該泵送行程上操作性地往復運動該柱塞，該返回彈簧產生作用以在該返回行程運動該柱塞和該從動件；該返回彈簧包括從動件彈簧和柱塞彈簧，其操作性地維持該柱塞和該從動件及該凸輪有效地嚙合；和氣門彈簧，用於使該引擎氣門返回以嚙合朝外的氣門座，藉此關閉該引擎氣門所控制之該引擎的氣體通道。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該本體包括液壓主腔室，該主腔室使該柱塞汽缸和該氣門汽缸相連通。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該氣門活塞在該引擎氣門之桿上且收納在該氣門汽缸內，該氣門汽缸和該本體主腔室連通，以收納來自該柱塞汽缸的壓力油進入該氣門汽缸，用於打開該氣門。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該氣門汽缸和該本體主腔室的連通主要是經由座位控制，該座位控制包括止回閥和受限制的返回通道，其限制氣門座位衝擊。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該氣門彈簧是機械式彈簧，其向內偏壓該引擎氣門朝向該氣門座。

(2)

6. 如申請專利範圍第 1 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該氣門彈簧是空氣彈簧，其向內偏壓該引擎氣門朝向該氣門座。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該氣門空氣彈簧包括空氣活塞，該空氣活塞連接該引擎氣門且連通至受控制空氣壓力，當來自該柱塞的該液壓壓力被切斷時，該空氣壓力向內偏壓該空氣活塞，以關閉該引擎氣門。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該氣門空氣活塞安裝在該引擎氣門的桿上，且收納在該本體中之空氣汽缸內。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，該流體機械系統包括液壓舉升制動器，其具有制動器活塞，當引擎氣門打開時，該氣門桿嚙合該制動器活塞，且該制動器活塞抵抗止回閥而強迫液壓流體經過受限制的通道，以減緩該引擎氣門的打開衝擊。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該舉升制動器被來自加壓的液壓流體源所填注。
11. 如申請專利範圍第 2 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，該流體機械系統包括定時閥，當該柱塞正被致動時，該定時閥操作性地切斷從該主控室的向外流動並起始氣門舉升。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，該流體機械系統包括：在該本體內的液壓蓄積器，且包括可在蓄積器汽缸內往復運動的蓄積器活塞，該蓄積器汽缸連接該主控室，其在該柱塞汽缸和該氣門汽缸之間；鎖固閥，其在該蓄積器汽缸和該氣門汽缸之間，且可操作以切斷從該柱塞汽缸至該氣門汽缸的液壓流體流動，以控制引擎氣門關閉定時，並在剩餘柱塞行程期間起始該液壓蓄積器的填注，以儲存能量供再使用於該柱塞返回至其起始位置中，藉此減少能量損失。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中打開該定時閥以起始來自該氣門汽缸之液壓流體的排出，且允許該氣門彈簧關閉該引擎氣門。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中用來自已加壓源的補充液壓流體經過止回閥供給該液壓主控室，以取代在氣門關閉期間被排出的液壓流體，並防止回流至該已加壓源。
15. 如申請專利範圍第 1 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該流體機械系統和分離循環引擎組合，且該引擎氣門是該分離循環引擎的跨越膨脹氣門。
16. 如申請專利範圍第 14 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該流體機械系統和分離循環引擎組合，包括：曲柄軸，可繞著曲柄軸軸線旋轉；壓縮活塞，可滑動地容置在壓縮汽缸內，且操作性地連接至該曲柄軸，使得在該曲柄軸的單一旋轉期間，該壓縮活塞往復經過進氣行程和壓縮行程；膨脹(動力)活塞，可滑動地容置在膨脹汽缸內，且操作性地連接至該曲柄軸，使得在該曲柄軸的單一旋轉期間，該膨脹活塞往復經過膨脹行程和排氣行程；和跨越通道(埠)，互連該壓縮汽缸和該膨脹汽缸，該跨越通道包括跨越壓縮氣門和跨越膨脹氣門，且界定壓力腔室於其間；其中，該引擎氣門是該分離循環引擎的該跨越膨脹氣門。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述用於致動向外打開之引擎氣門的流體機械系統，其中該液壓蓄積器包括空氣彈簧，該空氣彈簧抵著該蓄積器活塞動作，以使儲存在已蓄積之液壓流體內的能量返回至該主控室，用於恢復該柱塞至起始位置。
18. 一種操作流體機械系統的方法，該流體機械系統用於致動向外打開之引擎氣門，該方法包括下列步驟：提供本體，其具有和氣門汽缸成液壓流體連通的柱塞汽缸；液壓主控室，其使該柱塞汽缸和該氣門汽缸相連通；柱塞，其在該柱塞汽缸內，且該柱塞可往復地將液壓流體排入該氣門汽缸；向外打開的引擎氣門，其可在該本體內往復運動且在在

(3)

該氣門汽缸內的氣門活塞連接；致動器，其用於往復運動該柱塞；和定時閥，其可操作性地切斷從該主控室的向外流動；提供液壓蓄積器在該本體內，其具有可在蓄積器汽缸內往復運動的蓄積器活塞，該蓄積器汽缸連接於該主控室，其位在該柱塞汽缸和該氣門汽缸之間，且提供鎖固閥，其位在該蓄積器汽缸和該氣門汽缸之間；下降該柱塞，以排出液壓流體；關閉定時閥，使得被排出的液壓流體進入該氣門汽缸，並抵著該氣門活塞動作，以起始打開該引擎氣門；在關閉該定時閥以後且在該引擎氣門完全打開以前關閉該鎖固閥，以切斷從該柱塞汽缸至該氣門汽缸的液壓流體流動；填注該蓄積器以儲存能量，供再使用於該柱塞返回至其起始位置中；打開該定時閥，以開始關閉該引擎氣門；上升該柱塞，直到該柱塞完全縮回；當該注塞上升時使該蓄積器變空，以釋放已儲存的能量；和在該柱塞完全縮回以後，打開該鎖固閥。

19. 如申請專利範圍第 18 項操作流體機械系統的方法，包括下列步驟：提供液壓舉升制動器，該液壓舉升制動器嚙合該引擎氣門的氣門桿；和在該引擎氣門完全打開以前，使該液壓舉升制動器嚙合該氣門桿，以在該引擎氣門接近完全打開位置時，阻尼該引擎氣門的舉升。
20. 如申請專利範圍第 18 項操作流體機械系統的方法，包括下列步驟：提供座位控制止回閥，以連通該氣門汽缸和該主控室之間；在該定時閥關閉後，打開該座位控制止回閥；和當該引擎氣門在完全打開位置時，關閉該座位控制止回閥。
21. 如申請專利範圍第 18 項操作流體機械系統的方法，其中該引擎是分離循環引擎。

#### 圖式簡單說明

圖 1 是和本發明引擎相關之習知分離循環引擎的示意剖面視圖；圖 2 是本發明之例示分離循環引擎的示意剖面視圖；圖 3 是穿過圖 2 之線 3-3 所取之分離循環引擎的剖面上視圖，其具有加設在上面的燃料噴射器；圖 4 是本發明具有機械式氣門返回彈簧的流體機械氣門致動系統基本實施例的示意剖視圖；圖 5 是類似於圖 4 的視圖，但是顯示和分循環引擎連用之本發明流體機械氣門致動系統的已發展實施利之空氣彈簧和額外特徵構造；和圖 6-21 示意地例示圖 5 之流體機械氣門致動系統的順序操作。

(4)

圖 1  
先前技藝

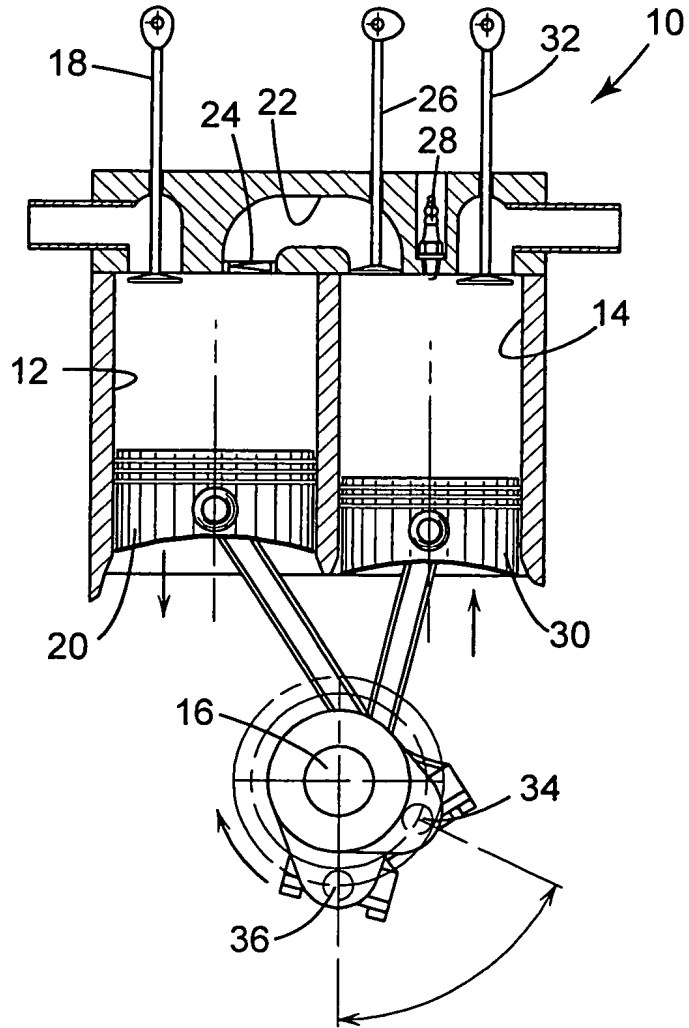


圖2

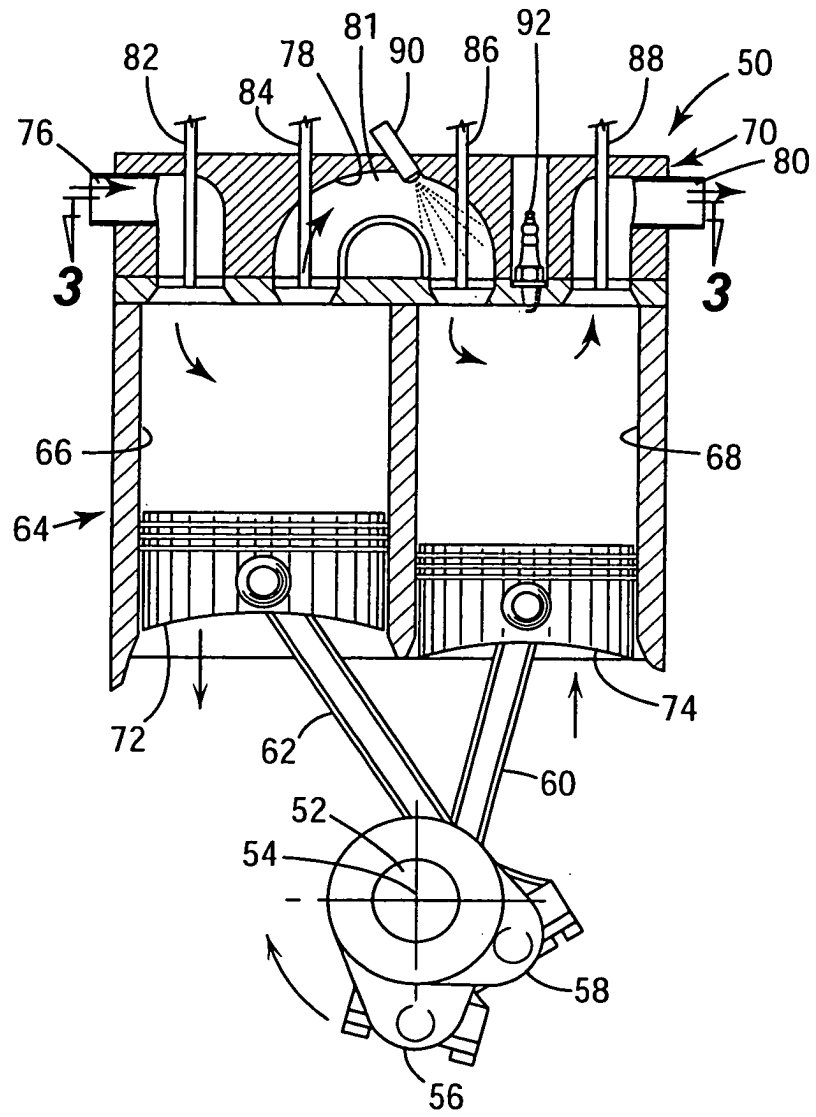


圖3

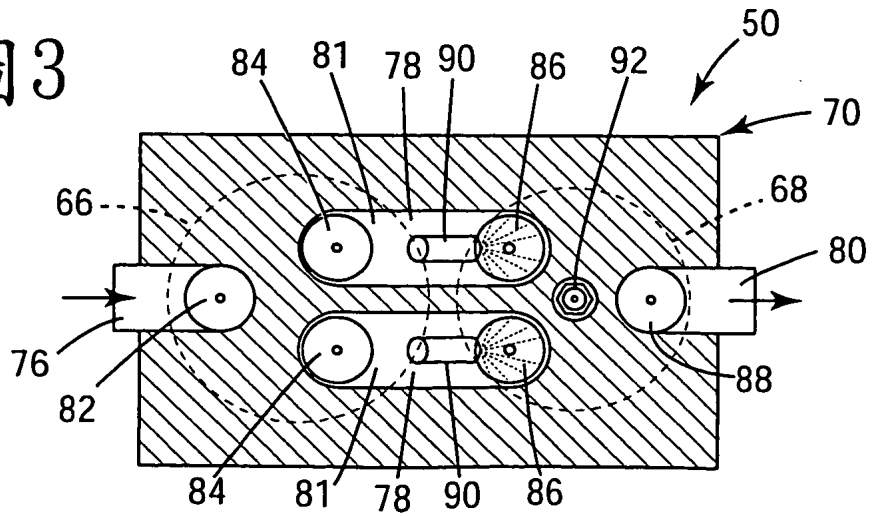


圖4

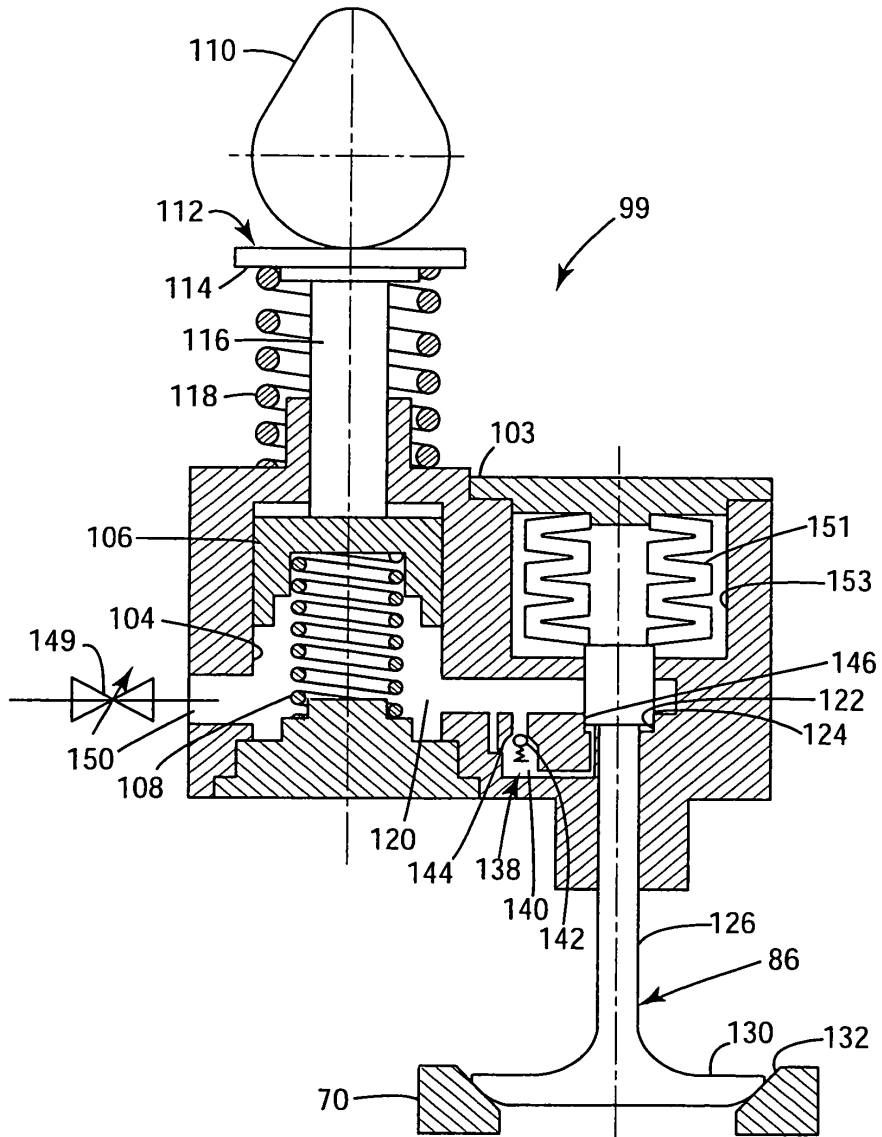


圖5

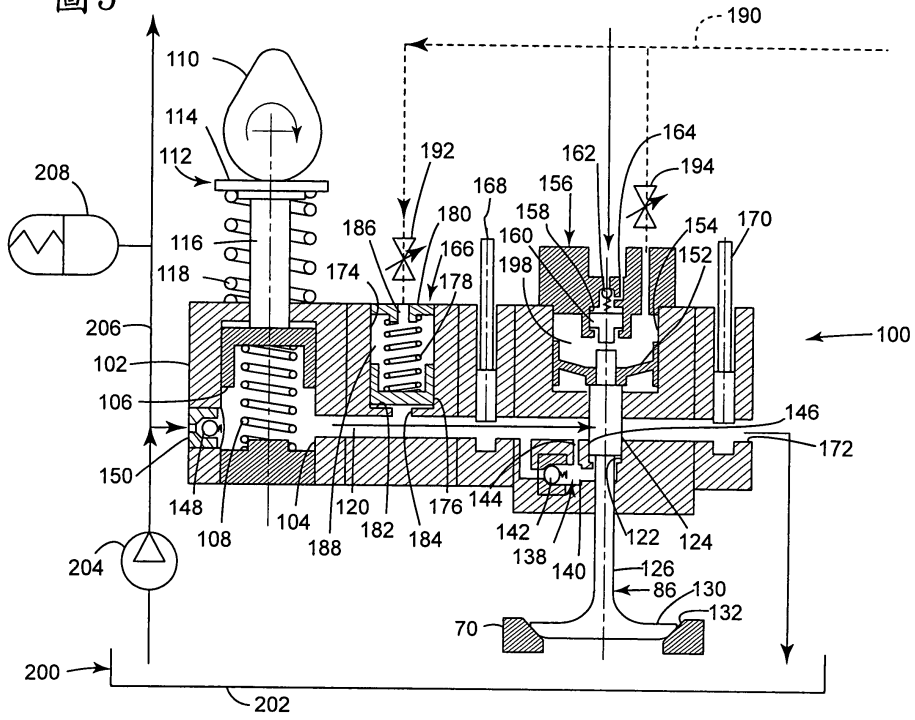


圖6

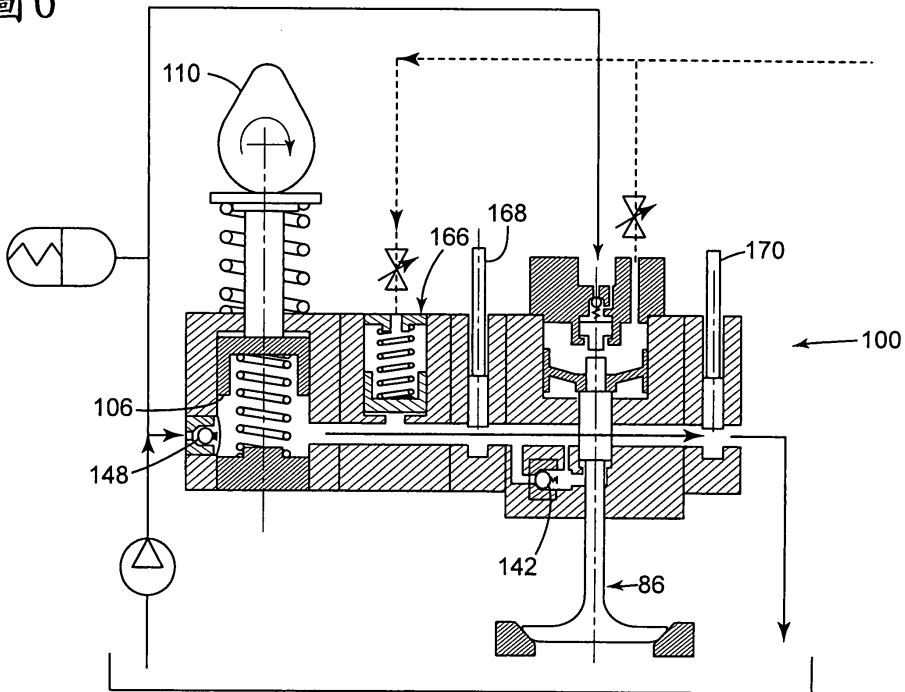


圖 7

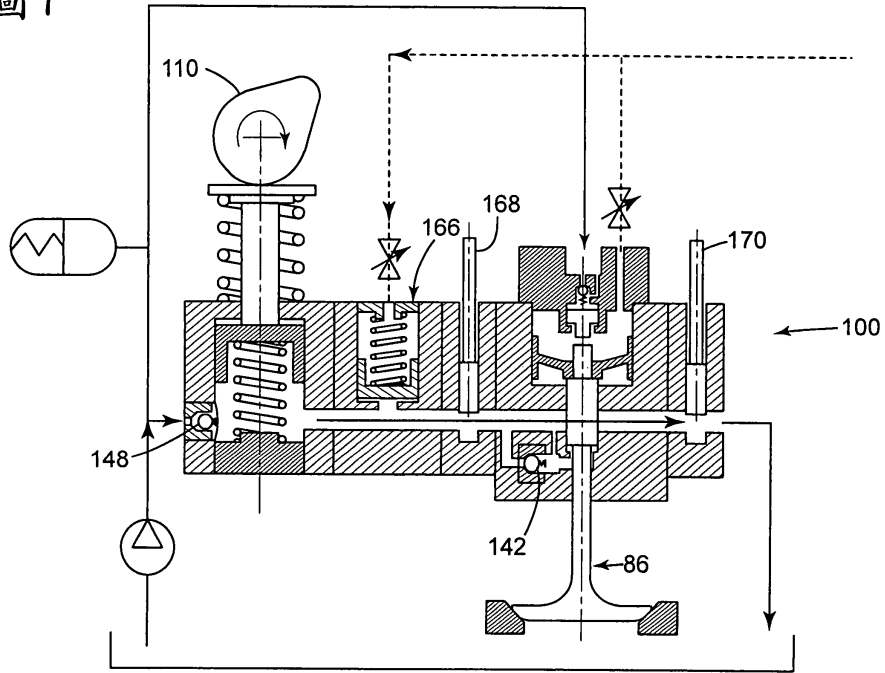


圖 8

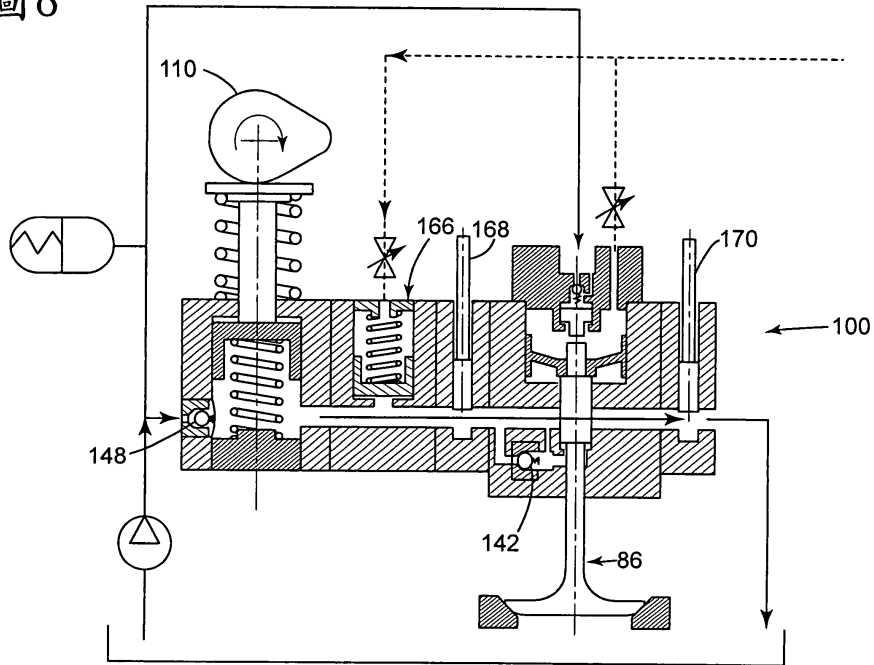




圖9

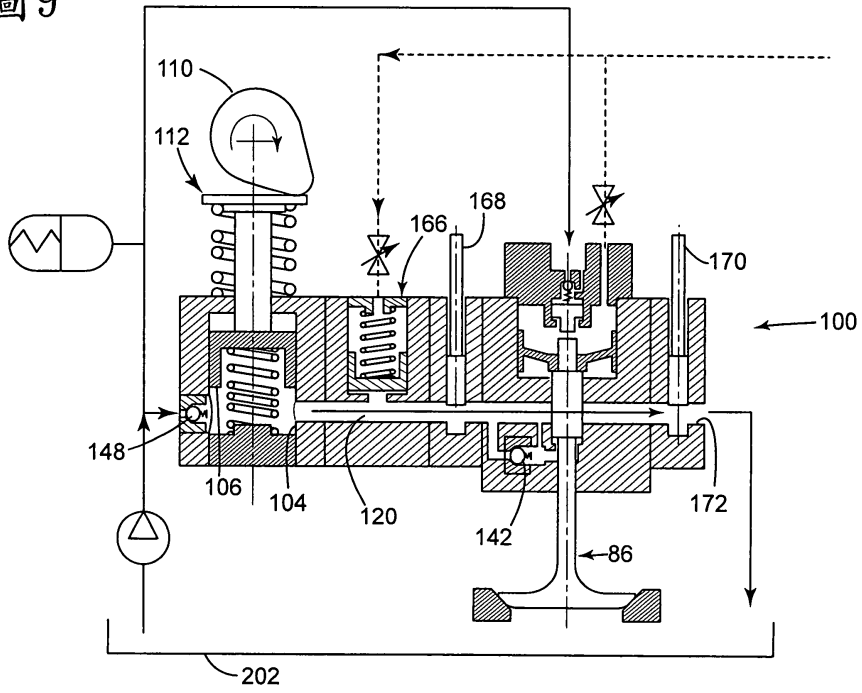


圖10

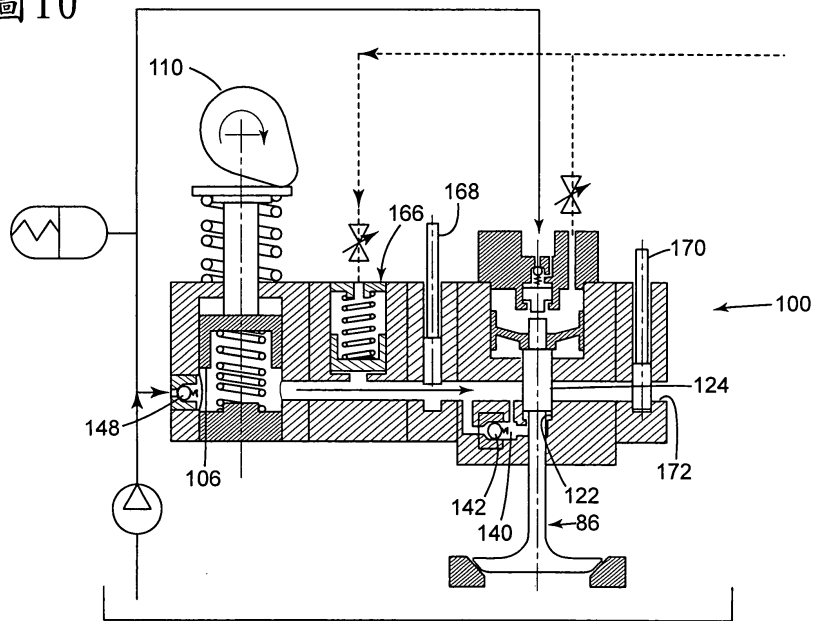


圖11

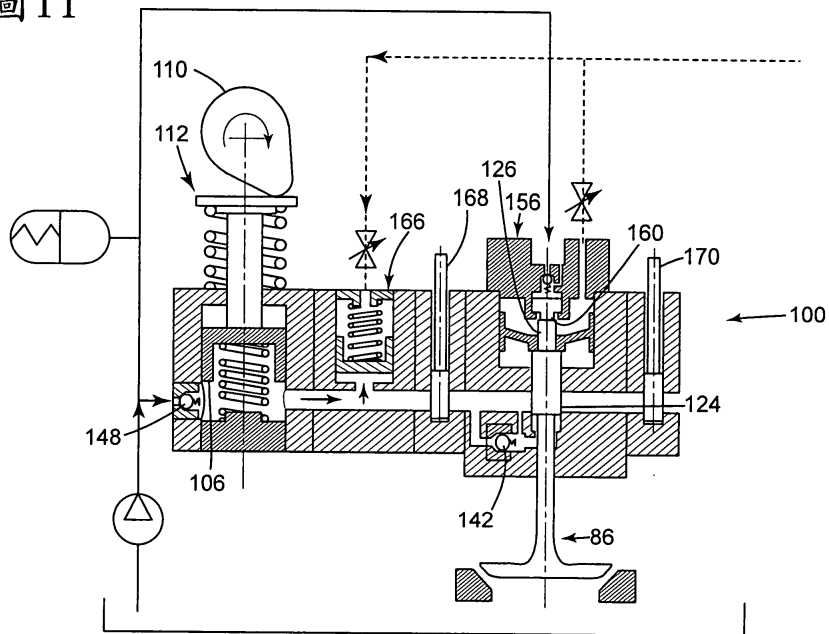


圖12

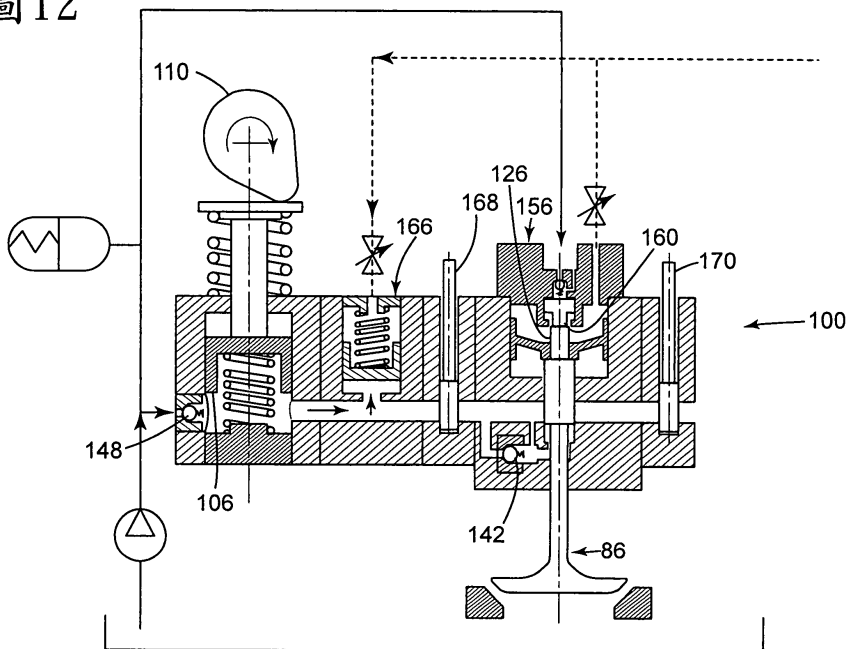


圖13

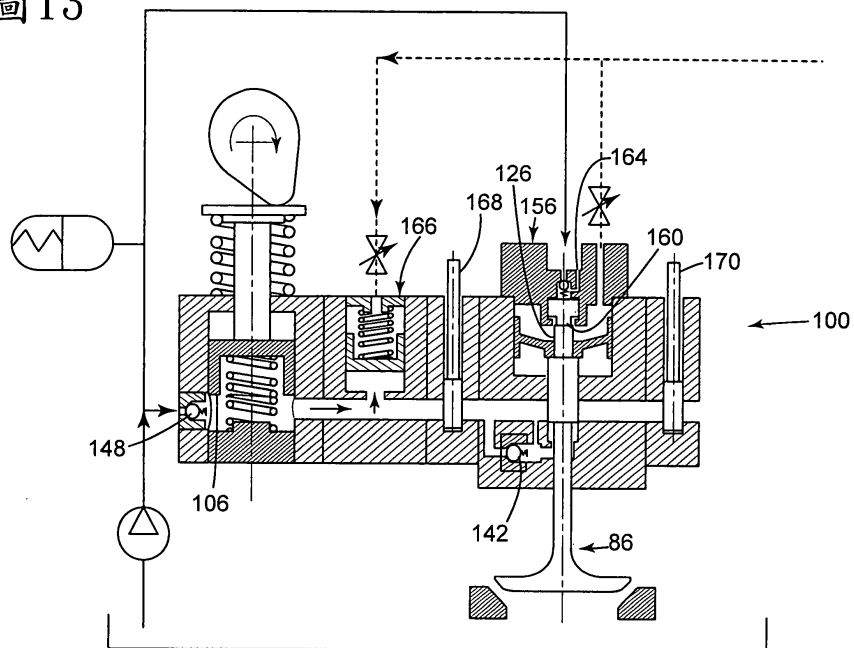


圖14

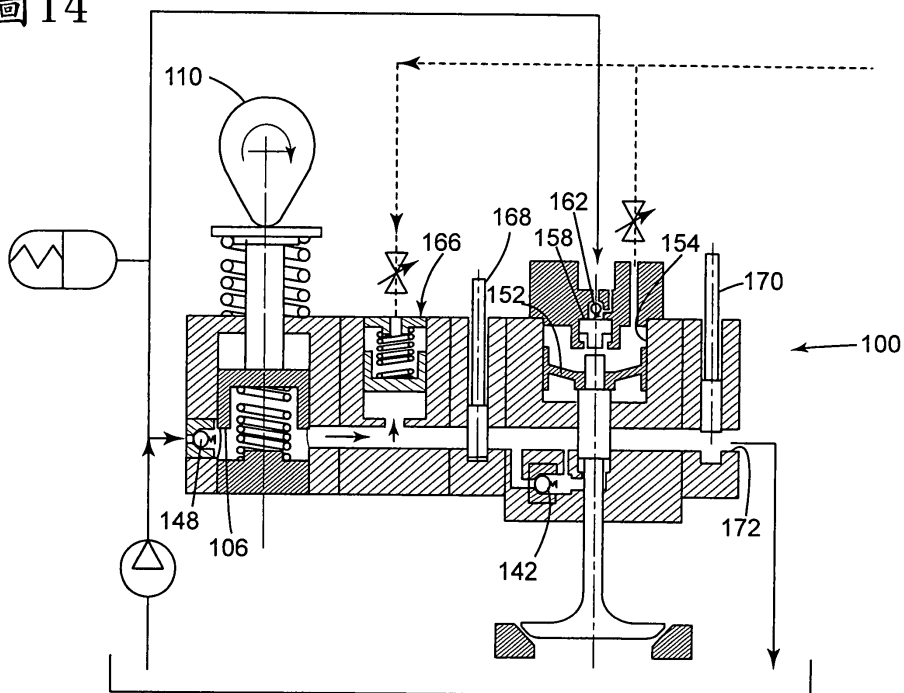


圖15

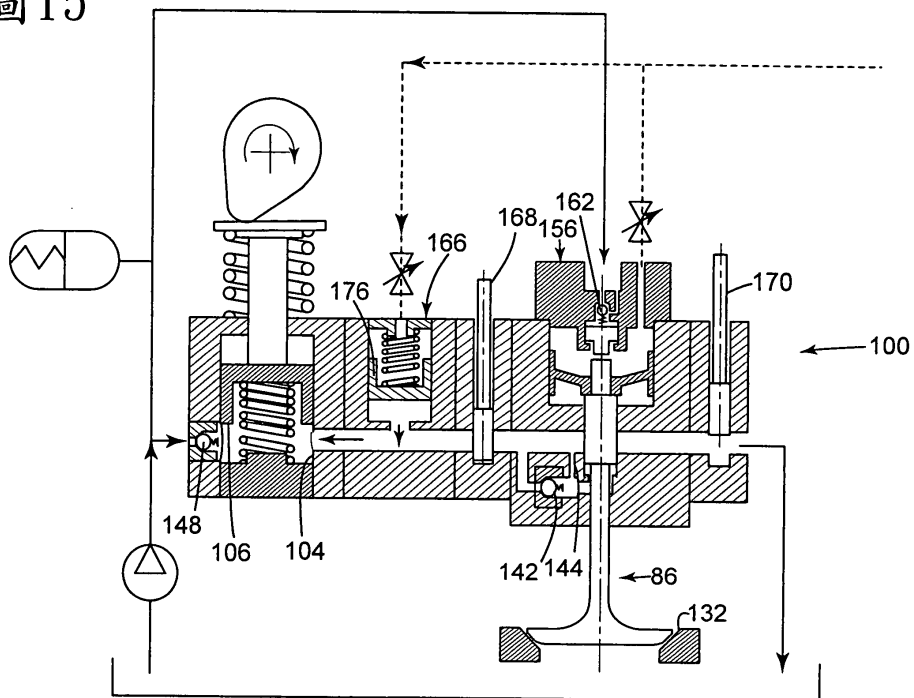


圖16

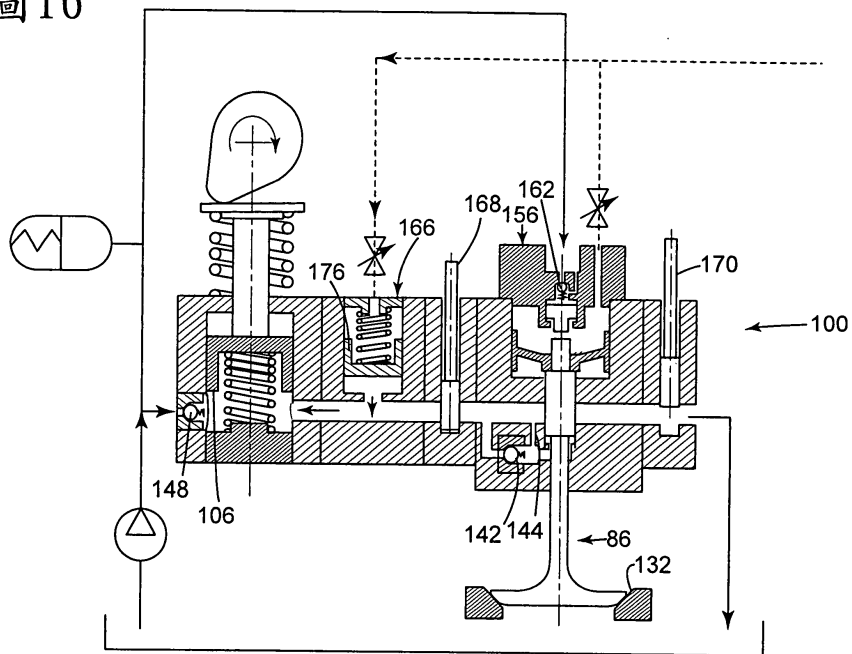


圖17

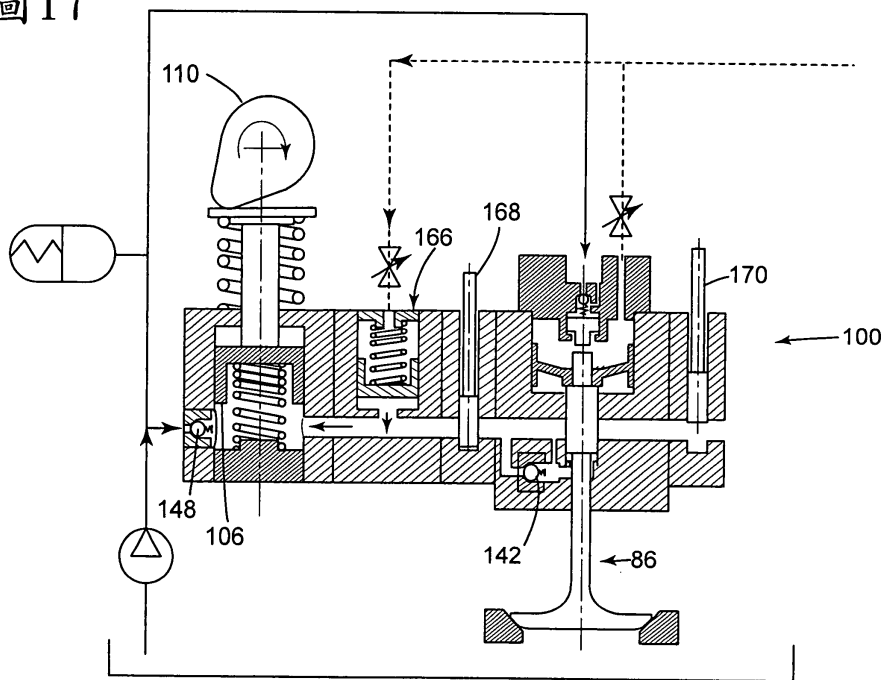


圖18

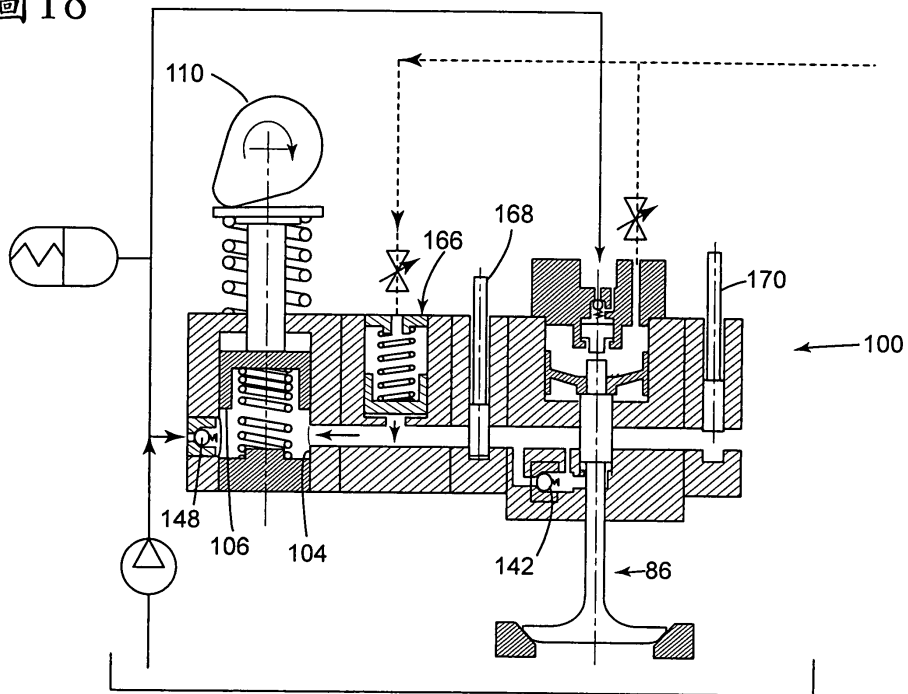


圖19

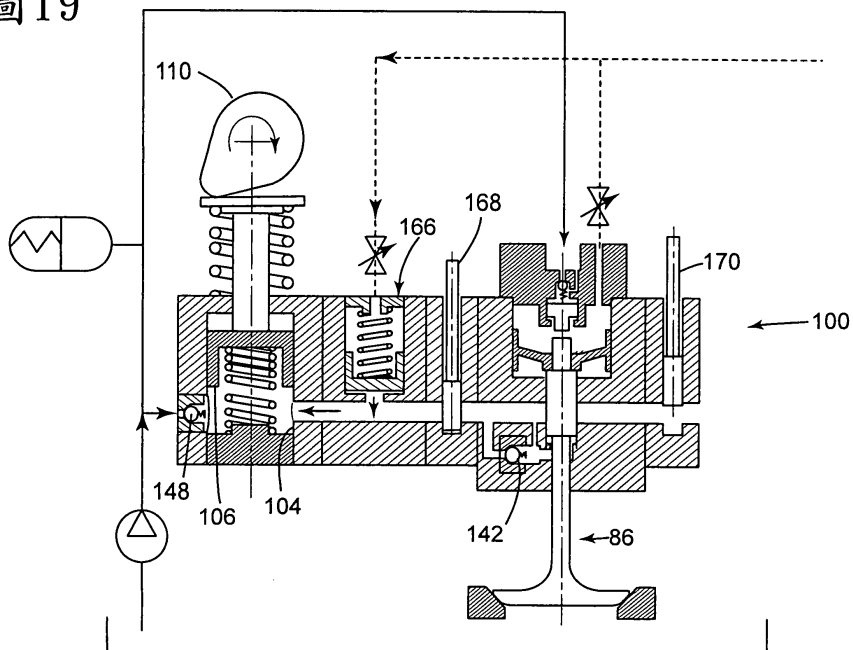


圖20

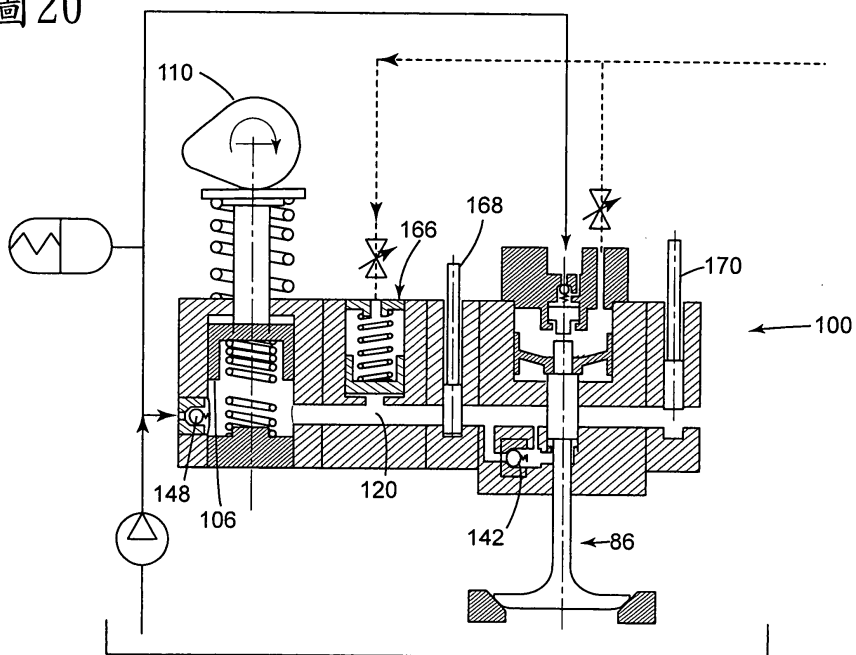


圖 21

