

中華民國專利證書

發明第 I 331185 號

發明名稱：行程分割式空氣混合引擎

專利權人：史古德利集團有限責任公司

發明人：史蒂芬 史古德利、薩爾瓦朵 史古德利

專利權期間：自2010年10月1日至2026年11月27日止

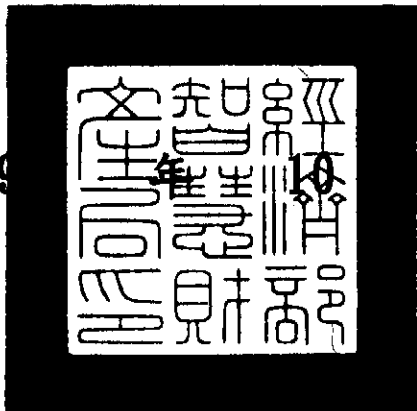
上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權

經濟部智慧財產局

局長

王美花

中華民國



月 1 日

注意：專利權人未依法繳納年費者，其專利權自原繳費期限屆滿之次日起消滅。

【11】證書號數：I331185

【45】公告日：中華民國 99(2010)年 10月 01日

【51】Int. Cl. : F02B33/22 (2006.01) F02B33/02 (2006.01)
F02B39/16 (2006.01)

發明

全 12 頁

【54】名稱：行程分割式空氣混合引擎

SPLIT-CYCLE AIR HYBRID ENGINE

【21】申請案號：095144035

【22】申請日：中華民國 95(2006)年 11月 28日

【11】公開編號：200728597

【43】公開日期：中華民國 96(2007)年 08月 01日

【30】優先權：2006/01/07

美國

11/326,909

【72】發明人：史蒂芬 史古德利 (US) SCUDERI, STEPHEN P.; 薩爾瓦朵 史古德利 (US)
SCUDERI, SALVATORE【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：

US 4418657

US 4696158

【57】申請專利範圍

1. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程，該壓縮汽缸可被選擇性的控制用以將該壓縮活塞置於一壓縮模式或一空轉模式中；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可選擇性地操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；及閥，其選擇性地控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流，其中該貯氣槽包含一氣體通路，其被作成用來容納並貯存來自複數個壓縮行程之被壓縮的空氣的大小，該氣體通路連接在該壓縮及動力汽缸之間，該氣體通路包括一入口閥及一出口閥，一壓力室被界定於該入口及出口閥之間。
2. 如申請專利範圍第 1 項之引擎，其中該動力汽缸是可選擇性地控制的，用以將該動力活塞置於一動力模式或一空轉模式中。
3. 如申請專利範圍第 2 項之引擎，其中該引擎可在至少三種模式中操作，包括一內燃引擎 (ICE) 模式，一空氣壓縮機 (AC) 模式及一預壓縮的空氣動力 (PAP) 模式，其中：在該 ICE 模式中，該壓縮活塞與該動力活塞是在它們各自的壓縮及動力模式中，該壓縮活塞吸入並壓縮入口空氣用以使用於該動力汽缸中，且該被壓縮的空氣在該動力活塞於一膨脹行程的開始時與燃料一起被注入該動力汽缸內，其在該動力活塞的同一膨脹行程中被點火，燃燒並膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，且該燃燒產物在排氣行程中被排出；在該 AC 模式中，該壓縮活塞是在壓縮模式中並吸入空氣及將空氣壓縮，該被壓縮的空氣被貯存在該貯氣槽內以供稍後使用於該動力汽缸中；及在該 PAP 模式中，該動力汽缸是在動力模式中且接受來自該貯氣槽之被壓縮的空氣，該被壓縮的空氣在該動力活塞的膨脹行程中被膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，該經過膨脹的空氣在排氣行程中被排出。

(2)

4. 如申請專利範圍第3項之引擎，其中在PAP模式中，燃料在一膨脹行程的開始時與該被壓縮的空氣混合且該混合物於該動力活塞的同一膨脹行程中被點燃，燃燒及膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，且該燃燒產物在排氣行程中被排出。
5. 如申請專利範圍第3項之引擎，其中在PAP模式中，進入到該動力汽缸內的該被壓縮的空氣是在沒有添加燃料或實施燃燒下被膨脹。
6. 如申請專利範圍第1項之引擎，其包括一氣體通路，其連接在該壓縮及動力汽缸之間，且該氣體通路包括一入口閥及一出口閥，一壓力室被界定於該入口及出口閥之間；其中該貯氣槽則是經由一貯槽通路在一介於該入口閥與該出口閥之間的位置處連接至該壓力室。
7. 如申請專利範圍第6項之引擎，其包括一貯槽控制閥於該貯槽通路內。
8. 如申請專利範圍第7項之引擎，其中該貯氣槽為一蓄壓器，其被設計來維持一在預定的壓力範圍內之相對固定的壓力於該貯氣槽內。
9. 如申請專利範圍第6項之引擎，其包括多對壓縮及動力汽缸，其由具有壓力室之氣體通路相互連接，其中該等壓力室都與一共用的貯氣槽相連接。
10. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程，該壓縮汽缸可被選擇性的控制用以將該壓縮活塞置於一壓縮模式或一空轉模式中；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可選擇性地操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；閥，其選擇性地控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流；及一連接在壓縮及動力汽缸之間的氣體通路，該氣體通路包括一入口閥及一出口閥，其界定一壓力室於它們之間；該貯氣槽藉由從該貯氣槽至該壓縮與動力汽缸的入口及出口連接而與該氣體通路並聯地連接。
11. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程，該壓縮汽缸可被選擇性的控制用以將該壓縮活塞置於一壓縮模式或一空轉模式中；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可選擇性地操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；及閥，其選擇性地控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流，其中該動力汽缸是可選擇性地控制的，用以將該動力活塞置於一動力模式或一空轉模式中；其中該引擎可在至少三種模式中操作，包括一內燃引擎(ICE)模式，一空氣壓縮機(AC)模式及一預壓縮的空氣動力(PAP)模式，其中：在該ICE模式中，該壓縮活塞與該動力活塞是在它們各自的壓縮及動力模式中，該壓縮活塞吸入並壓縮入口空氣用以使用於該動力汽缸中，且該被壓縮的空氣在該動力活塞於一膨脹行程的開始時與燃料一起被注入該動力汽缸內，其在該動力活塞的同一膨脹行程中被點火，燃燒並膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，且該燃燒產物在排氣行程中被排出；在該AC模式中，該壓縮活塞是在壓縮模式中並吸入空氣及將空氣壓縮，該被壓縮的空氣被貯存在該貯氣槽內以供稍後使用於該動力汽缸中；及在該PAP模式中，該動力汽缸是在動力模式中且接受來自該貯氣槽之被壓縮

(3)

的空氣，該被壓縮的空氣在該動力活塞的膨脹行程中被膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，該經過膨脹的空氣在排氣行程中被排出；及其中在 ICE 模式中，燃料是在該動力活塞已到達其上滯死中心(TDC)位置之後的 5 至 40 度曲柄角(CA)的範圍內被點燃的。

12. 如申請專利範圍第 11 項之引擎，其中在 ICE 模式中，燃料是在該動力活塞已到達其上滯死中心(TDC)位置之後的 10 至 30 度曲柄角(CA)的範圍內被點燃的。
13. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程，該壓縮汽缸可被選擇性的控制用以將該壓縮活塞置於一壓縮模式或一空轉模式中；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可選擇性地操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；及閥，其選擇性地控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流，其中該動力汽缸是可選擇性地控制的，用以將該動力活塞置於一動力模式或一空轉模式中；其中該引擎可在至少三種模式中操作，包括一內燃引擎(ICE)模式，一空氣壓縮機(AC)模式及一預壓縮的空氣動力(PAP)模式，其中：在該 ICE 模式中，該壓縮活塞與該動力活塞是在它們各自的壓縮及動力模式中，該壓縮活塞吸入並壓縮入口空氣用以使用於該動力汽缸中，且該被壓縮的空氣在該動力活塞於一膨脹行程的開始時與燃料一起被注入該動力汽缸內，其在該動力活塞的同一膨脹行程中被點火，燃燒並膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，且該燃燒產物在排氣行程中被排出；在該 AC 模式中，該壓縮活塞是在壓縮模式中並吸入空氣及將空氣壓縮，該被壓縮的空氣被貯存在該貯氣槽內以供稍後使用於該動力汽缸中；及在該 PAP 模式中，該動力汽缸是在動力模式中且接受來自該貯氣槽之被壓縮的空氣，該被壓縮的空氣在該動力活塞的膨脹行程中被膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，該經過膨脹的空氣在排氣行程中被排出；其中在 PAP 模式中，燃料在一膨脹行程的開始時與該被壓縮的空氣混合且該混合物於該動力活塞的同一膨脹行程中被點燃，燃燒及膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，且該燃燒產物在排氣行程中被排出；及其中在 PAP 模式中，燃料是在該動力活塞已到達其上滯死中心(TDC)位置之後的 5 至 40 度曲柄角(CA)的範圍內被點燃的。
14. 如申請專利範圍第 13 項之引擎，其中在 PAP 模式中，燃料是在該動力活塞已到達其上滯死中心(TDC)位置之後的 10 至 30 度曲柄角(CA)的範圍內被點燃的。
15. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程，該壓縮汽缸可被選擇性的控制用以將該壓縮活塞置於一壓縮模式或一空轉模式中；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可選擇性地操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；及閥，其選擇性地控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流，其中該動力汽缸是可選擇性地控制的，用以將該動力活塞置於一動力模式或一空轉模式中；其中該引擎可在至少三種模式中操作，包括一內燃引擎(ICE)模式，一空氣壓縮機(AC)模式及一預壓縮的空氣動力(PAP)模式，其中：在該 ICE 模式中，該壓縮活塞與該動力活塞是在它們各自的壓縮及動力模式中，該壓縮活塞吸入並壓縮入口空氣用以使用於該動力汽缸

(4)

中，且該被壓縮的空氣在該動力活塞於一膨脹行程的開始時與燃料一起被注入該動力汽缸內，其在該動力活塞的同一膨脹行程中被點火，燃燒並膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，且該燃燒產物在排氣行程中被排出；在該 AC 模式中，該壓縮活塞是在壓縮模式中並吸入空氣及將空氣壓縮，該被壓縮的空氣被貯存在該貯氣槽內以供稍後使用於該動力汽缸中；及在該 PAP 模式中，該動力汽缸是在動力模式中且接受來自該貯氣槽之被壓縮的空氣，該被壓縮的空氣在該動力活塞的膨脹行程中被膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，該經過膨脹的空氣在排氣行程中被排出；及其中該引擎可同時在該 ICE 模式與該 AC 模式中操作。

16. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程；一氣體通路，其連接在該壓縮及動力汽缸之間，該氣體通路包括一入口閥及一出口閥，一壓力室被界定於它們之間；一貯氣槽，其透過一第一貯槽通路而直接連接至該動力汽缸及透過一第二貯槽通路而直接連接至該壓縮汽缸，該貯氣槽被分離未與該交越(crossover)通路直接連接且與該交越通路並聯地連接，該貯氣槽可選擇性地操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸。
17. 如申請專利範圍第 16 項之引擎，其包括一第一貯槽控制閥於該第一貯槽通路內及一第二貯槽控制閥於該第二貯槽通路內。
18. 如申請專利範圍第 16 項之引擎，其中該引擎可在至少三種模式中操作，包括一內燃引擎(ICE)模式，一空氣壓縮機(AC)模式及一預壓縮的空氣動力(PAP)模式，其中：在該 ICE 模式中，該壓縮活塞吸入並壓縮入口空氣用以使用於該動力汽缸中，且該入口空氣在一膨脹行程的開始時與燃料一起被注入該動力汽缸內，其在該動力活塞的同一膨脹行程中被點火，燃燒並膨脹；在該 AC 模式中，該壓縮活塞吸入空氣及將空氣壓縮，該被壓縮的空氣被貯存在該貯氣槽內以供稍後使用於該動力汽缸中；及在該 PAP 模式中，該動力汽缸接受來自該貯氣槽的空氣，且該貯槽空氣在一膨脹行程的開始時候被注入該動力汽缸內，該空氣在該動力活塞的同一膨脹行程中被點火，燃燒及膨脹。
19. 如申請專利範圍第 18 項之引擎，其中在 ICE 模式及 PAP 模式中之一個模式期間，燃料是在該動力活塞到達其上滯死中心(TDC)位置之後的 5 至 40 度曲柄角(CA)的範圍內被點燃的。
20. 如申請專利範圍第 19 項之引擎，其中在 ICE 模式及 PAP 模式中之一個模式期間，燃料是在該動力活塞已到達其上滯死中心(TDC)位置之後的 10 至 30 度曲柄角(CA)的範圍內被點燃的。
21. 如申請專利範圍第 18 項之引擎，其中該引擎可同時在該 ICE 模式與該 AC 模式中操作。
22. 如申請專利範圍第 1 項之引擎，其中該引擎的一壓縮比及一膨脹比係等於或大於 26 比 1。
23. 如申請專利範圍第 1 項之引擎，其中該引擎的一壓縮比及一膨脹比係等於或大於 40 比 1。
24. 如申請專利範圍第 1 項之引擎，其中該引擎的一壓縮比及一膨脹比係等於或大於 80 比 1。
25. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞

在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；及閥，其控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流，其中：該壓縮汽缸可選擇性地在下列的模式中操作：一壓縮模式，其中被壓縮的空氣從該壓縮汽缸被接收至該貯氣槽內或該動力汽缸內；及一空轉模式，其中被壓縮的空氣並沒有從該壓縮汽缸被接收至該貯氣槽內或該動力汽缸內，其中該動力汽缸可選擇性地在下列的模式中操作：一動力模式，其中來自該貯氣槽或該壓縮汽缸之被壓縮的空氣在具有或不具有燃料下被輸送至該動力汽缸；及一空轉模式，其中來自該貯氣槽或該壓縮汽缸之被壓縮的空氣沒有被輸送至該動力汽缸。

26. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；及閥，其控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流，其中：該動力汽缸可選擇性地在下列的模式中操作：一動力模式，其中來自該貯氣槽或該壓縮汽缸之被壓縮的空氣在具有或不具有燃料下被輸送至該動力汽缸；及一空轉模式，其中來自該貯氣槽或該壓縮汽缸之被壓縮的空氣沒有被輸送至該動力汽缸。
27. 一種行程分割式空氣混合引擎，其包含：一曲柄軸，其可繞著一曲柄軸軸線轉動；一動力活塞，其被可滑動地容納在一動力汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該動力活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一膨脹行程及一排氣行程；一壓縮活塞，其被可滑動地容納在一壓縮汽缸內且可操作地連接至該曲柄軸使得該壓縮活塞在該曲柄軸的一單一旋轉期間往復運動經過一進氣行程及一壓縮行程；一貯氣槽，其可操作地連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間且可操作用以接受來自該壓縮氣缸之被壓縮的空氣並將該被壓縮的空氣輸送至該動力汽缸，用以在引擎操作期間用來將動力傳遞至該曲柄軸；閥，其控制進出該壓縮與動力汽缸及該貯氣槽的氣體流；一控制機構，其可操作用以選擇下面的引擎操作模式中的至少兩種模式：內燃引擎模式，其中至少一些來自該壓縮汽缸之被壓縮的空氣在具有燃料下被輸送至該動力汽缸；空氣壓縮模式，其中來自該壓縮汽缸之被壓縮的空氣被接收至該貯氣槽中，但來自該貯氣槽之被壓縮的空氣並沒有被輸送至該動力汽缸；及預壓縮的空氣動力模式，其中來自該貯氣槽之被壓縮的空氣在具有或不具有燃料下被輸送至該動力汽缸，但來自該貯氣槽之被壓縮的空氣並沒有被接收至該貯氣槽內其中：該壓縮汽缸可選擇性地在下列的模式中操作：一壓縮模式，其中被壓縮的空氣從該壓縮汽缸被接收至該貯氣槽內或該動力汽缸內；及一空轉模式，其中被壓縮的空氣並沒有從該壓縮汽缸被接收至該貯氣槽內或該動力汽缸內。
28. 如申請專利範圍第 27 項之引擎，其中該控制機構包含：一貯槽出口控制閥，其可操作地連接於該貯氣槽與該動力汽缸之間，且可操作用以控制從該貯氣槽至該動力汽缸之被壓縮的空氣流；及一進氣控制閥，其位在一壓縮汽缸進氣埠內，且可操作用以控制吸入該壓縮汽缸內的空氣。
29. 如申請專利範圍第 28 項之引擎，其中該控制機構進一步包含一控制單元用來選擇性地及獨立地操作該貯槽出口控制閥及進氣控制閥。

(6)

30. 如申請專利範圍第 29 項之引擎，其被建構為當在該預壓縮的空氣動力模式中操作時，燃料在一膨脹行程的開始時候與被輸送至該動力汽缸之被壓縮的空氣混合且該混合物在該動力汽缸的該膨脹行程中被點火，燃燒或膨脹，將動力傳遞至該曲柄軸，且燃燒產物在接下來的排氣行程中被排出。
31. 如申請專利範圍第 29 項之引擎，其被建構為當在該預壓縮的空氣動力模式中操作時，被輸送至該動力汽缸之被壓縮的空氣在沒有添加燃料或實施燃燒下被膨脹。
32. 如申請專利範圍第 25 項之引擎，其更包含一氣體交越通路其連接在該壓縮汽缸與該動力汽缸之間，該氣體交越通路包括一入口閥及一出口閥，一壓力室被界定於它們之間，這兩個閥係可獨立地操作。
33. 如申請專利範圍第 32 項之引擎，其中該貯氣槽經由一貯槽控制閥連接至該氣體交越通路。

圖式簡單說明

圖 1 為一示意圖，其顯示依據本發明之據有一貯器槽及控制閥的行程分割式空氣混合引擎的第一實施例；圖 2 為類似圖 1 的視圖，其顯示具有一與該貯氣槽及一增加的控制閥之分離的交越(或氣體)通路之第二實施例；圖 3 為一與圖 2 類似的視圖，其顯示具有一增加的貯槽控制閥之第三實施例；圖 4 為一類似圖 3 的視圖，其顯示包括一固定壓力蓄壓器於該貯氣槽內之第四實施例；圖 5 為一類似圖 3 的視圖，其顯示具有一供複數個汽缸對使用之共用的貯槽的第五實施例；及圖 6 為一類似圖 3 的視圖，其顯示一第六實施例其具有與該交越通路並聯且分別以閥連接於汽缸之間的貯槽。

(7)

圖 1

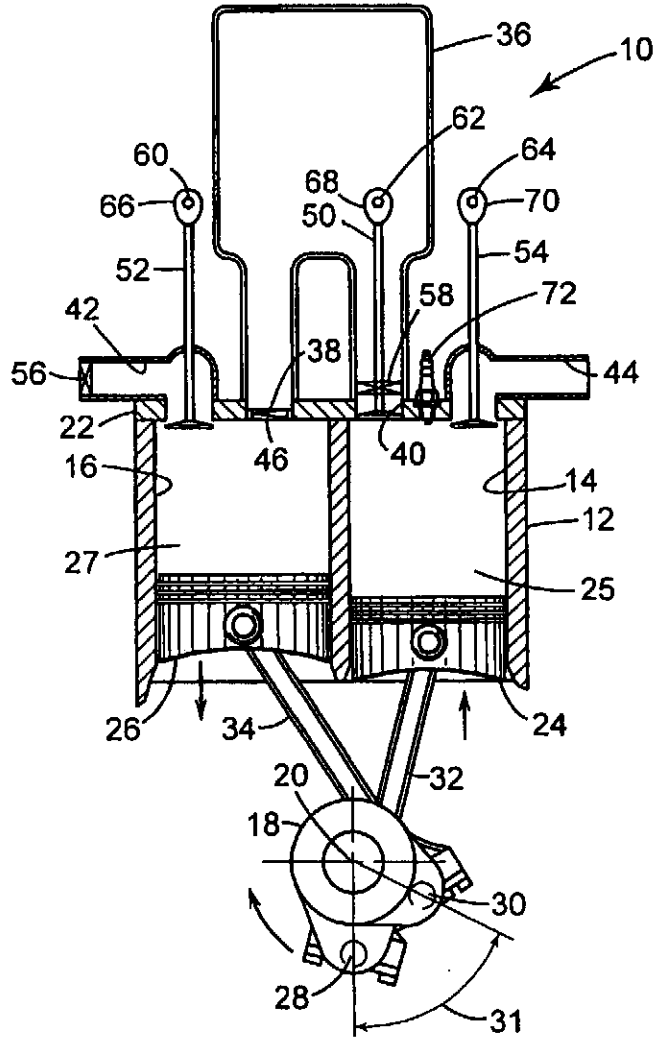


圖2

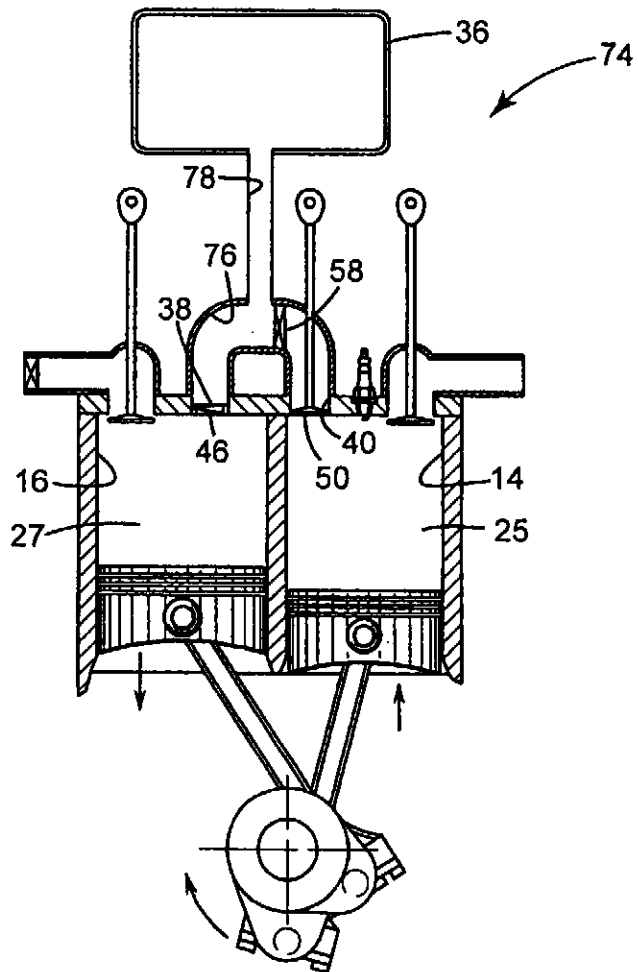


圖 3

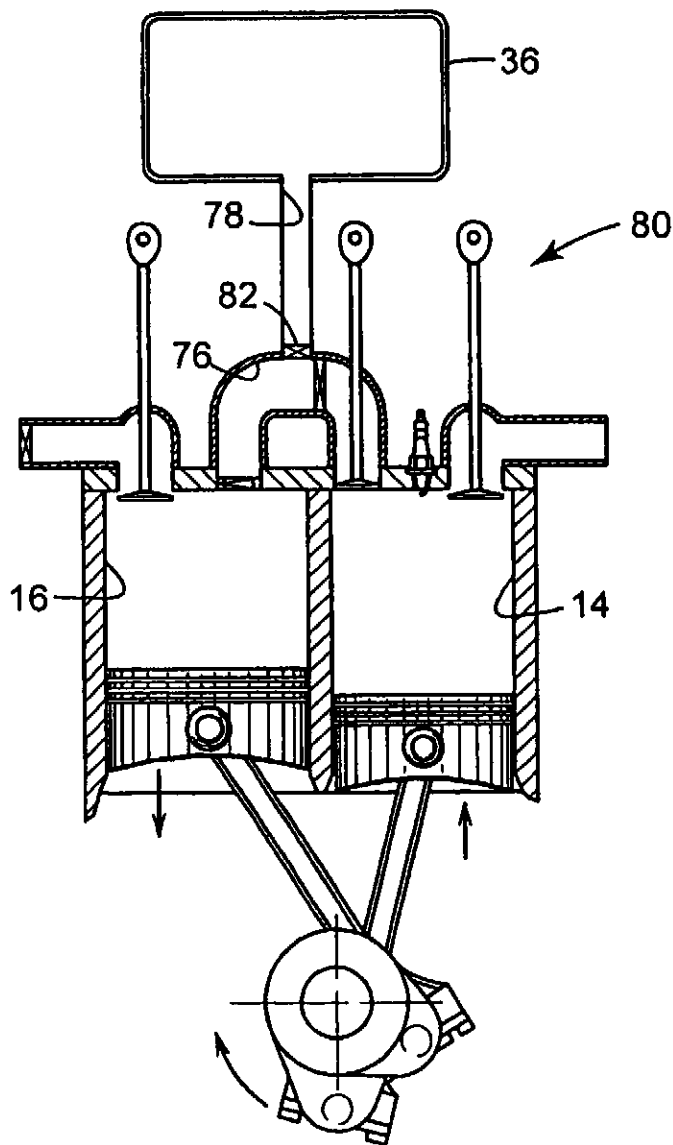
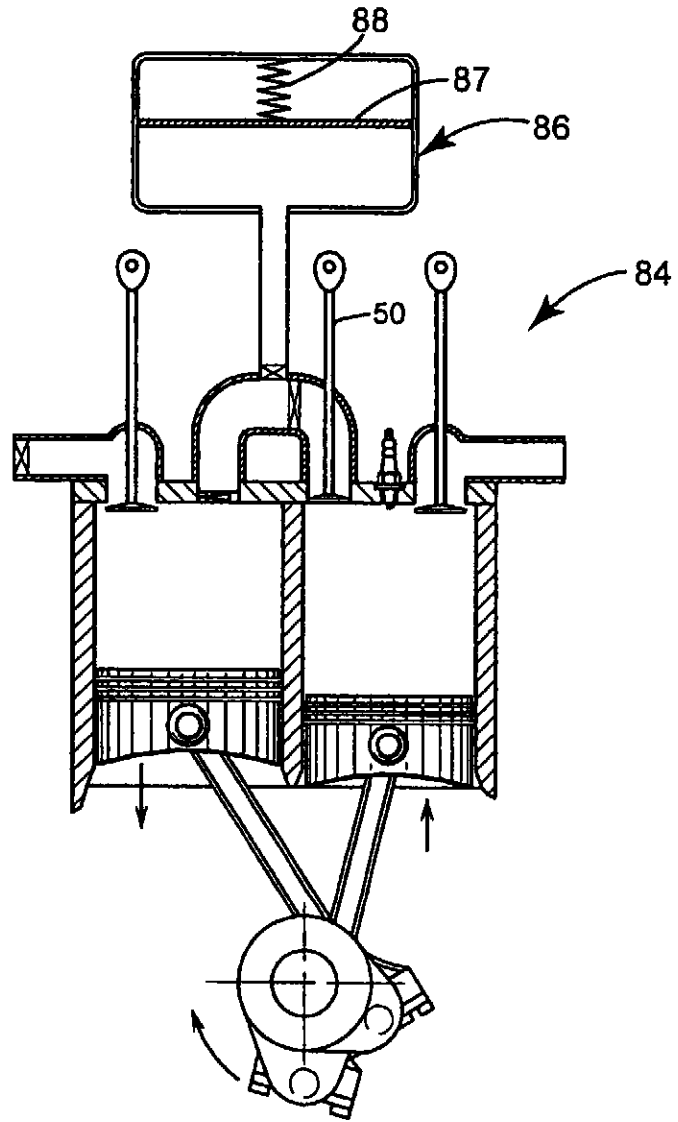


圖 4



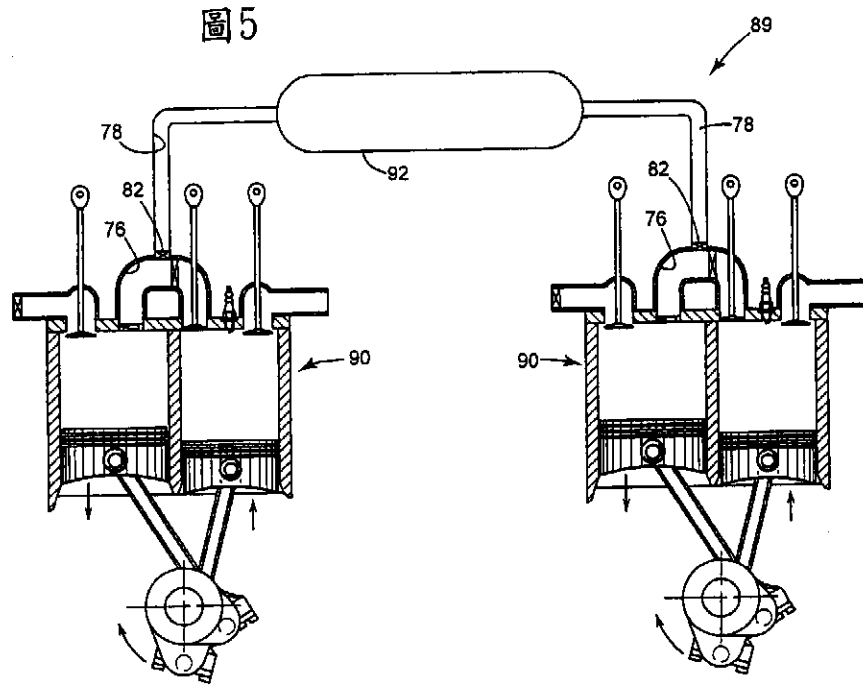


圖 6

