



中華民國專利證書

發明第 I 351464 號

發明名稱：跨越壓縮氣門提早打開的分離循環引擎

專利權人：史古德利集團有限責任公司

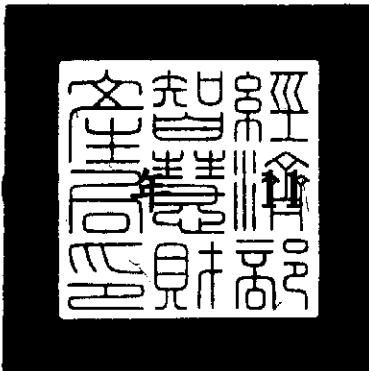
發明人：福特 菲利普斯

專利權期間：自2011年11月1日至2028年7月7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 1 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：I351464

【45】公告日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 01 日

【51】Int. Cl. : F01L13/00 (2006.01) F02B67/06 (2006.01)

發明

全 9 頁

【54】名稱：跨越壓縮氣門提早打開的分離循環引擎
SPLIT-CYCLE ENGINE WITH EARLY CROSSOVER COMPRESSION
VALVE OPENING

【21】申請案號：097125702

【22】申請日：中華民國 97 (2008) 年 07 月 08 日

【11】公開編號：200918730

【43】公開日期：中華民國 98 (2009) 年 05 月 01 日

【30】優先權：2007/08/07

美國

60/963,742

【72】發明人：福特 菲利普斯 (US) PHILLIPS, FORD A.

【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 539800

TW 200728597A

US 2191746

US 6494178B1

US 2005/0268609A1

【57】申請專利範圍

1. 一種分離循環引擎，包含：曲柄軸，可繞著該引擎的曲柄軸軸線旋轉；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；跨越通道，互連該壓縮汽缸和該膨脹汽缸，該跨越通道包括跨越壓縮(XoverC)氣門和跨越膨脹(XoverE)氣門，且界定壓力腔室於其間；和其中，當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的分離循環引擎，其中當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力至少 5 bar 時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述的分離循環引擎，其中當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力至少 10 bar 時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述的分離循環引擎，其中當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力至少 15 bar 時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的分離循環引擎，其中在該壓縮汽缸內的壓力到達在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力之曲柄角度以前至少 1.5 度的曲柄角度時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述的分離循環引擎，其中在該壓縮汽缸內的壓力到達在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力之前曲柄角度至少 3.0 度時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。

(2)

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的分離循環引擎，其中在該壓縮汽缸內的壓力到達在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力之前曲柄角度至少 4.5 度時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的分離循環引擎，其中該跨越壓縮氣門從該壓縮汽缸向外打開。
9. 一種操作分離循環引擎的方法，該分離循環引擎包含：曲柄軸，可繞著該引擎的曲柄軸軸線旋轉；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，互連該壓縮汽缸和該膨脹汽缸，該跨越通道包括跨越壓縮(XovrC)氣門和跨越膨脹(XovrE)氣門，且界定壓力腔室於其間；該方法包含：當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力時，將該跨越壓縮氣門正時成打開。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述的操作分離循環引擎的方法，包括：當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力至少 5 bar 時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述操作分離循環引擎的方法，包括：當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力至少 10 bar 時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述操作分離循環引擎的方法，包括：當在該壓縮汽缸內的壓力小於在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力至少 15 bar 時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
13. 如申請專利範圍第 9 項所述操作分離循環引擎的方法，包括：在該壓縮汽缸內的壓力到達在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力之前曲柄角度至少 1.5 度時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述操作分離循環引擎的方法，包括：在該壓縮汽缸內的壓力到達在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力之前曲柄角度至少 3.0 度時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述操作分離循環引擎的方法，包括：在該壓縮汽缸內的壓力到達在該跨越壓縮氣門處之該跨越通道內上游壓力之前曲柄角度至少 4.5 度時，該跨越壓縮氣門被正時成打開。
16. 如申請專利範圍第 9 項所述操作分離循環引擎的方法，包括：將該跨越壓縮氣門從該壓縮汽缸向外打開。

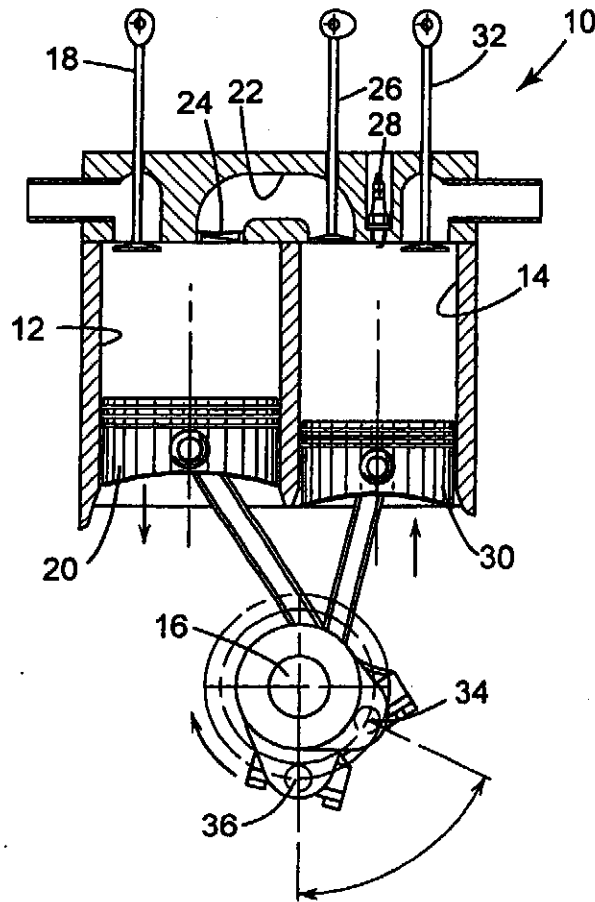
圖式簡單說明

圖 1 是和本發明引擎相關之習知分離循環引擎的橫剖面視圖；圖 2 是另一習知分離循環引擎的示意代表圖；圖 3 是圖 2 引擎代表的壓力圖形；圖 4 是本發明之例示分離循環引擎的橫剖面視圖；圖 5 是穿過圖 4 之線 5-5 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 6 是預測圖 4 和 5 之引擎在恆定峰值舉升時，在各種跨越壓縮氣門打開曲柄角度之顯示扭矩和制動扭矩的圖形；圖 7 是在恆定峰值舉升時基線和早期打開跨越氣門之跨越氣門舉升對曲柄角度的圖形；圖 8 是本發明具有起始反向流動之早期打開跨越壓縮氣門的質量空氣流動率對曲柄角度的圖形；圖 9 是在恆定峰值舉升時各種氣門打開正時值之空氣流動對跨越壓縮氣門打開曲柄角度的圖形；圖 10 是在恆定峰值舉升時在各種跨越壓縮氣門打開正時角度之壓縮和膨脹汽缸最大壓力的圖形；圖 11 是具有各種峰值舉升之基線和早期打

(3)

開跨越氣門的跨越壓縮氣門舉升對曲柄角度的圖形；圖 12 在一範圍內之壓縮汽缸活塞行程和位移內，比較基本的和已增加的跨越壓縮氣門舉升之平均有效汽缸壓力的圖形；和圖 13 是本發明具有早期打開跨越壓縮氣門正時之自然吸氣式最佳化分離循環引擎的預測壓力和正時之圖形。

圖 1
(先前技術)



(4)

圖2
(先前技術)

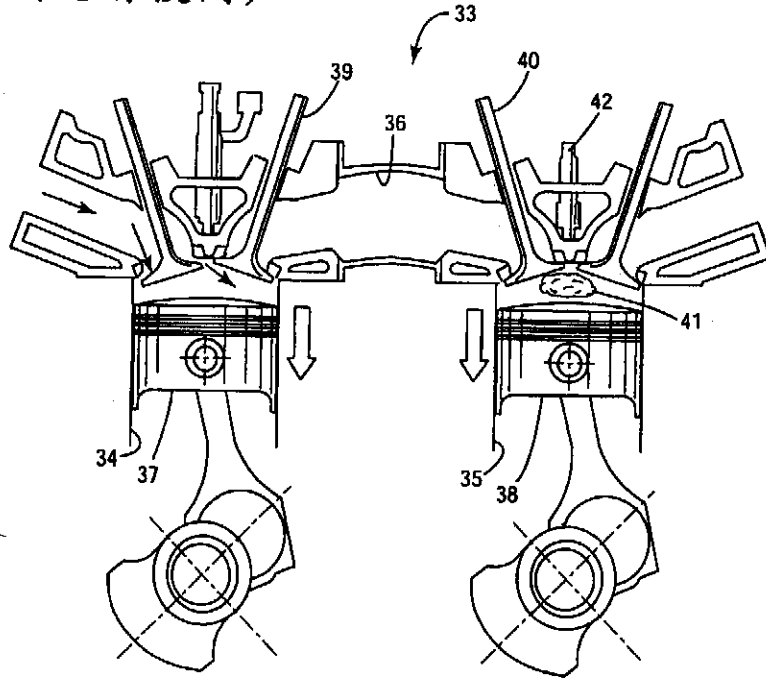
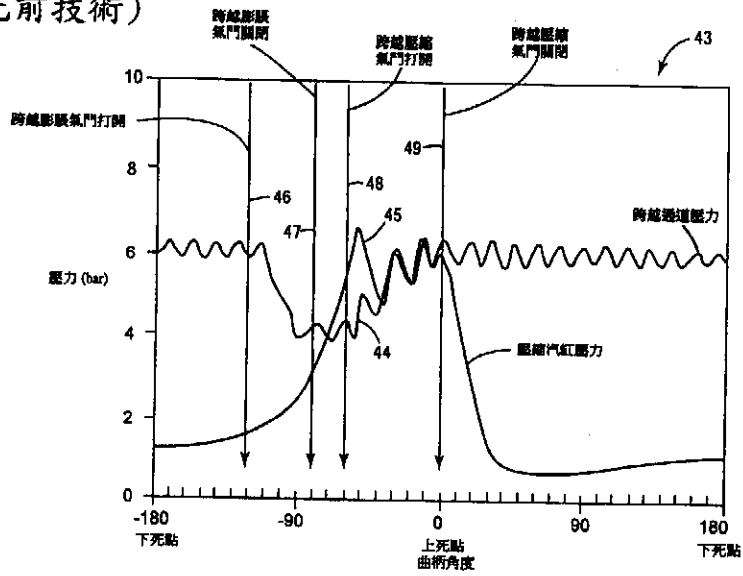


圖3
(先前技術)



(5)

圖4

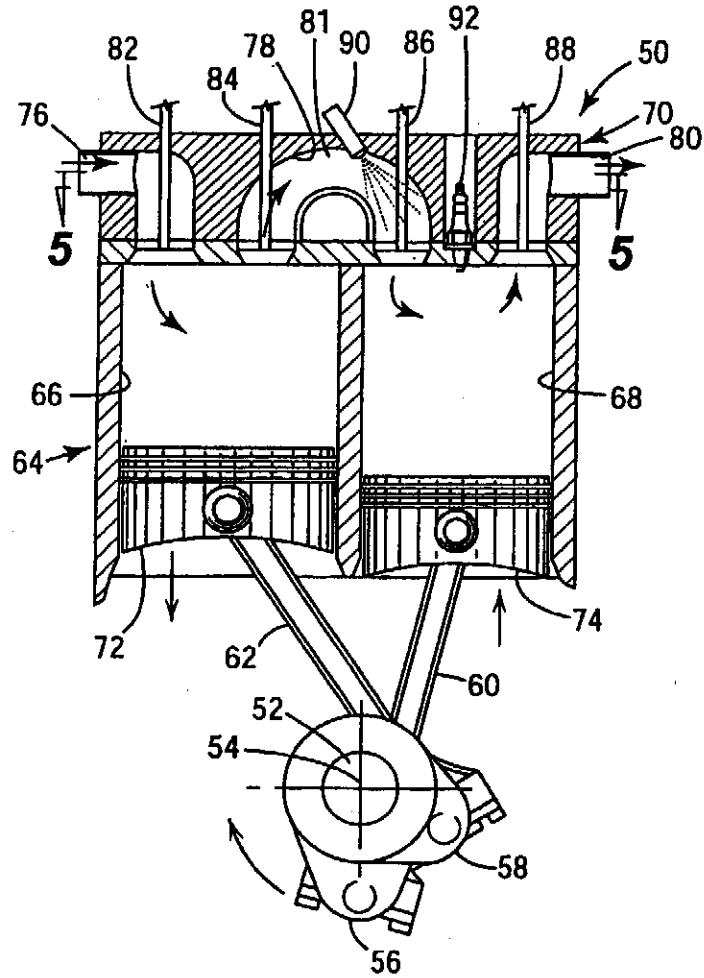
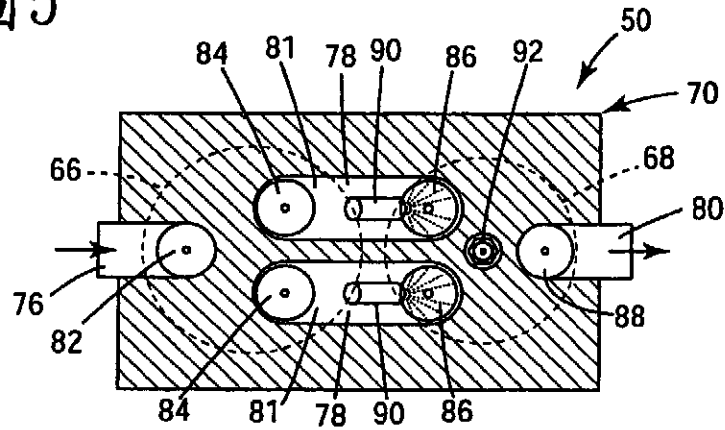


圖5



(6)

圖6

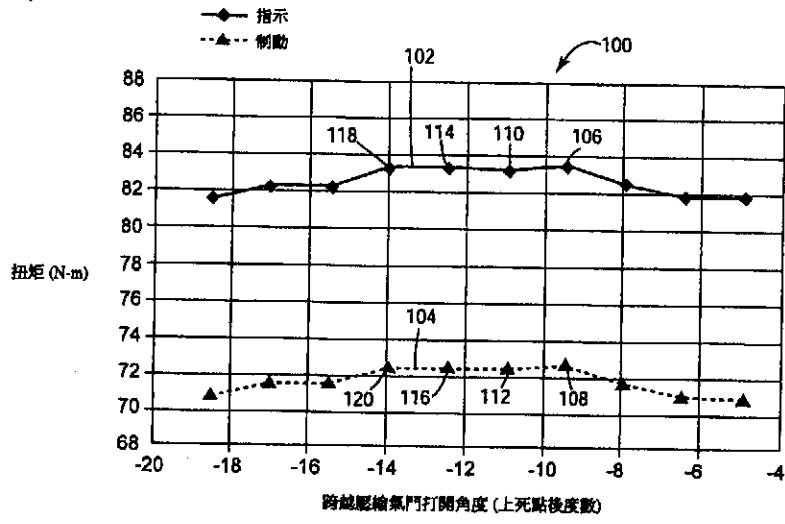
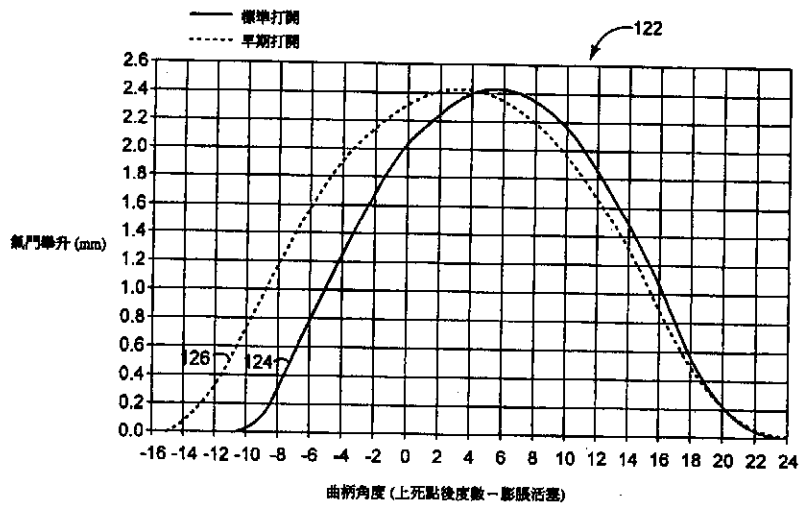


圖7



(7)

圖8

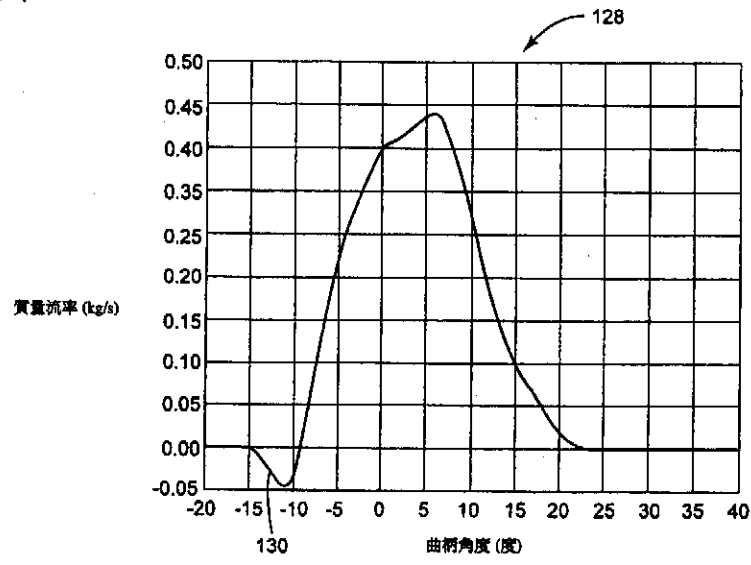
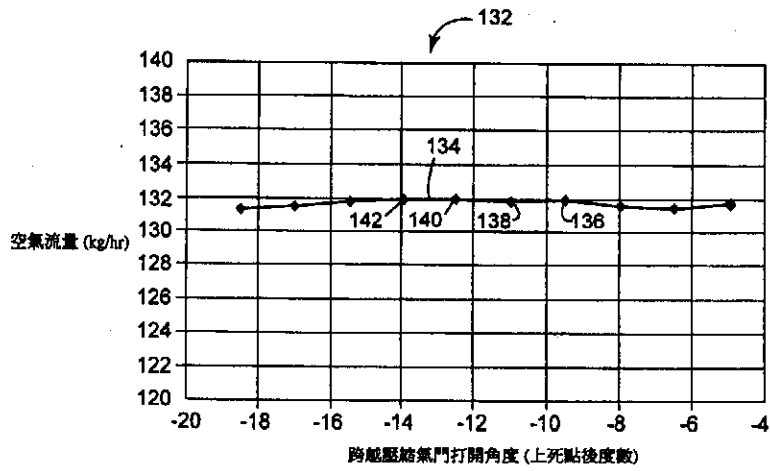


圖9



(8)

圖10

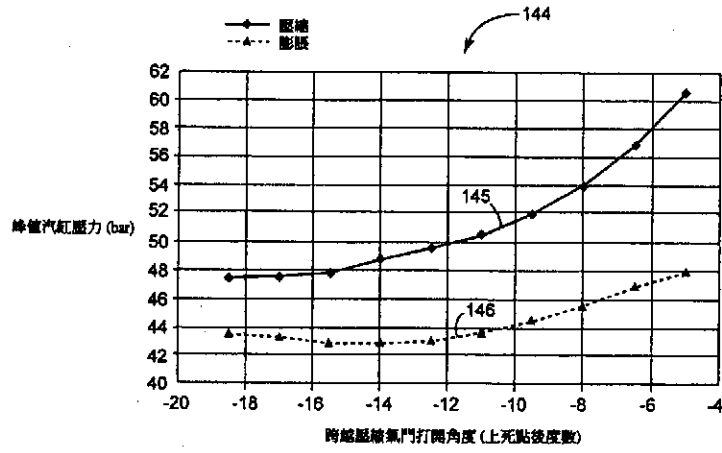


圖11

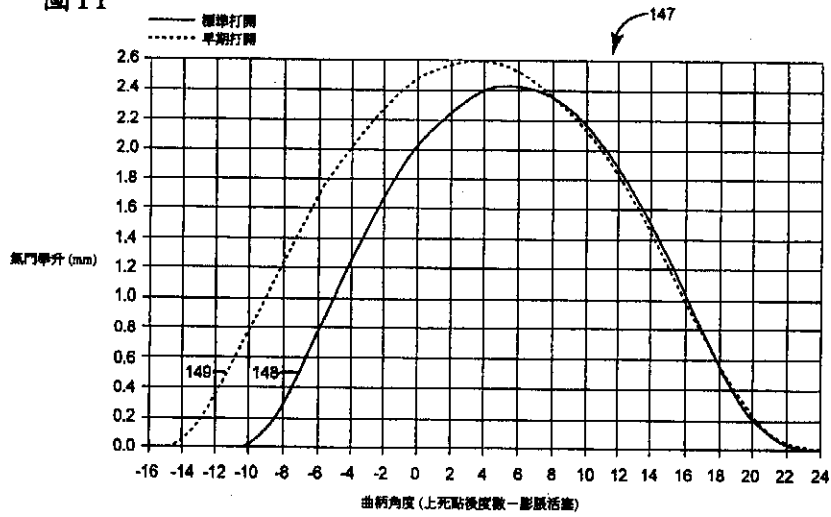


圖 12

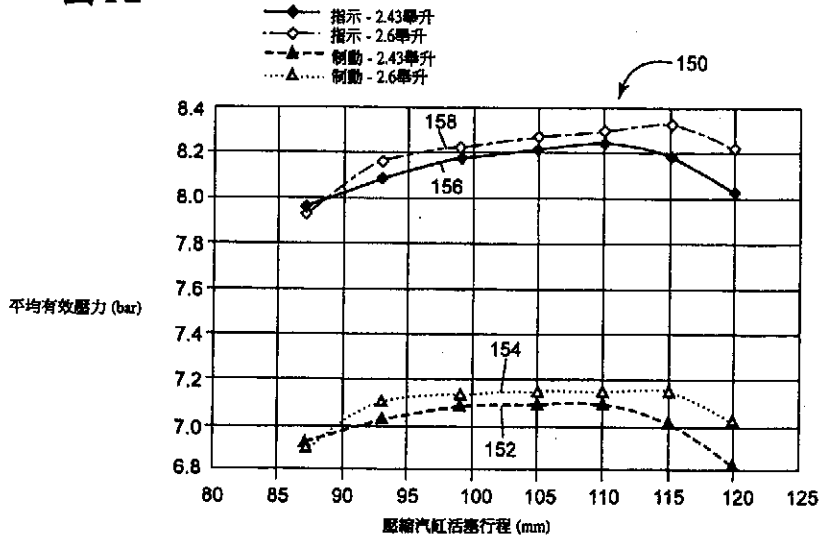


圖 13

