

855785

# 中華民國專利證書

發明第 I 351465 號

發明名稱：抗爆燃分離循環引擎和方法

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

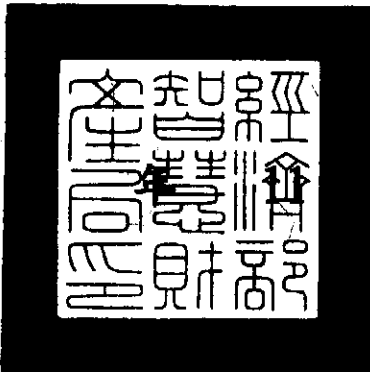
專利權期間：自2011年11月1日至2028年7月7日止

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：I351465

【45】公告日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 01 日

【51】Int. Cl. : F01L13/00 (2006.01) F02B7/06 (2006.01)

發明

全 10 頁

【54】名稱：抗爆燃分離循環引擎和方法

KNOCK RESISTANT SPLIT-CYCLE ENGINE AND METHOD

【21】申請案號：097125705 【22】申請日：中華民國 97 (2008) 年 07 月 08 日

【11】公開編號：200918731 【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 4186561

US 4844025

US 5855194

US 6494178B1

US 6952923B2

【57】申請專利範圍

1. 一種引擎，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氣門和跨越膨脹氣門，且界定壓力腔室於其間；和燃料噴射器，設置在該跨越通道的該壓力腔室內；其中，控制從該燃料噴射器的燃料噴射進入該跨越通道內的時間點，以使該燃料噴射全部在該壓縮活塞的該壓縮行程期間發生。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的引擎，其中該燃料噴射進入該跨越通道的開始，發生在該膨脹活塞的上死點之前曲柄角度從 25 至 0 度的範圍內。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述的引擎，其中該燃料噴射進入該跨越通道的結束，發生在從該膨脹活塞的上死點之前曲柄角度 10 度至上死點之後曲柄角度 10 度的範圍內。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述的引擎，其中該燃料噴射進入該跨越通道的結束，發生在從該膨脹活塞的上死點之前曲柄角度 10 度至上死點之後曲柄角度 10 度的範圍內。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的引擎，其中建構該跨越通道，以將在該膨脹活塞的膨脹行程期間關閉該跨越膨脹氣門和在隨後該壓縮活塞的壓縮行程期間打開該跨越壓縮氣門之間，被保持在該跨越通道中之已壓縮氣體內所含的熱能之至少 5.3% 傳導離開。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述的引擎，其中建構該跨越通道，以將在該膨脹活塞的膨脹行程期間關閉該跨越膨脹氣門和在隨後該壓縮活塞的壓縮行程期間打開該跨越壓縮氣門之間，被保持在該跨越通道中之已壓縮氣體內所含的熱能之至少 13% 傳導離開。

(2)

7. 如申請專利範圍第1項所述的引擎，其中主動冷卻該跨越通道，以將在該膨脹活塞的膨脹行程期間關閉該跨越膨脹氣門和在隨後該壓縮活塞的壓縮行程期間打開該跨越壓縮氣門之間，在該跨越通道中之已壓縮氣體內所含之熱能的受控制量傳導離開。
8. 如申請專利範圍第1項所述的引擎，其中在曲柄軸 1400 RPM 和 4000 RPM 之間且全負載作業期間，經過該跨越膨脹氣門的壓力比等於或超過臨界值，造成一打開該跨越膨脹氣門時，已壓縮氣體從該跨越通道至該膨脹汽缸的起始音速流動。
9. 如申請專利範圍第8項所述的引擎，其中在該已壓縮氣體的起始音速流動經過該跨越膨脹氣門期間，每一循環被輸送至該膨脹汽缸之該被噴射燃料的至少一部份，通過該跨越膨脹氣門。
10. 如申請專利範圍第1項所述的引擎，其中該跨越通道包含至少一對分離跨越通道，該等跨越通道具有關聯的跨越壓縮氣門和跨越膨脹氣門，設計該至少一對跨越通道的尺寸，以將在該膨脹活塞的膨脹行程期間關閉該關聯的跨越膨脹氣門和在隨後該壓縮活塞的壓縮行程期間打開該關聯的跨越壓縮氣門之間，在該等跨越通道中之已壓縮氣體內所含的熱能之至少 5.3%傳導離開。
11. 一種提升分離循環引擎內進氣空氣壓力在 1.7 bar 絕對壓力以上而無爆燃的方法，該方法包含：提供分離循環引擎，該分離循環引擎具有曲柄軸、壓縮活塞、膨脹活塞、和跨越通道；該曲柄軸可繞著該引擎的曲柄軸軸線旋轉；該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；該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；該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氣門和跨越膨脹氣門，且界定壓力腔室於其間；在該進氣行程期間，提升進入該壓縮汽缸之加料空氣的進氣壓力到至少 1.7 bar 絕對壓力；在該壓縮行程期間，壓縮加料空氣；打開該跨越壓縮氣門，以將加料空氣傳輸進入該跨越通道；和在該壓縮行程期間，將燃料全部噴射進入該跨越通道。
12. 如申請專利範圍第11項所述提升分離循環引擎內進氣空氣壓力在 1.7 bar 絕對壓力以上而無爆燃的方法，更包含：在該膨脹活塞的上死點之前曲柄角度從 25 至 0 度的範圍內，開始進入該跨越通道的燃料噴射。
13. 如申請專利範圍第11項所述提升分離循環引擎內進氣空氣壓力在 1.7 bar 絕對壓力以上而無爆燃的方法，更包含：在從該膨脹活塞的上死點之前曲柄角度 10 度至上死點之後曲柄角度 10 度的範圍內，結束進入該跨越通道的燃料噴射。
14. 如申請專利範圍第11項所述提升分離循環引擎內進氣空氣壓力在 1.7 bar 絕對壓力以上而無爆燃的方法，更包含：將在該膨脹活塞的膨脹行程期間關閉該跨越膨脹氣門和在隨後該壓縮活塞的壓縮行程期間打開該跨越壓縮氣門之間，被保持在該跨越通道中之已壓縮空氣內所含的熱能之至少 5.3%傳導離開該跨越通道。
15. 如申請專利範圍第11項所述提升分離循環引擎內進氣空氣壓力在 1.7 bar 絕對壓力以上而無爆燃的方法，更包含：主動冷卻該跨越通道，以將在該膨脹活塞的膨脹行程期間關閉該跨越膨脹氣門和在隨後該壓縮活塞的壓縮行程期間打開該跨越壓縮氣門之間，在該跨越通道中之已壓縮空氣內所含之熱能的受控制量傳導離開。
16. 如申請專利範圍第11項所述提升分離循環引擎內進氣空氣壓力在 1.7 bar 絕對壓力以上而無爆燃的方法，更包含：建構該跨越通道成至少一對分離跨越通道，設計該至少一對跨越通道的尺寸，以將在該膨脹活塞的膨脹行程期間關閉該跨越膨脹氣門和在隨後該壓縮活塞的壓縮行程期間打開該跨越壓縮氣門之間，在該跨越通道中之已壓縮空氣內所含的熱能之受控制量傳導離開。

(3)

17. 如申請專利範圍第 11 項所述提升分離循環引擎內進氣空氣壓力在 1.7 bar 絕對壓力以上而無爆燃的方法，更包含：在曲柄軸 1400 RPM 和 4000 RPM 之間且全負載作業期間，建立經過該跨越膨脹氣門的壓力比，該壓力比等於或超過臨界值；和一打開該跨越膨脹氣門時，造成已壓縮空氣從該跨越通道至該膨脹汽缸的起始音速流動。

圖式簡單說明

圖 1 是先前技藝分離循環引擎的橫向剖面視圖；圖 2 是本發明基線分離循環引擎之例示實施例的橫向剖面視圖；圖 3 是取自燃料噴射器重疊之圖 2 的線 3-3 之基線分離循環引擎的剖面上視圖；圖 4 是關於各種分離循環引擎之未絕緣鑄鐵跨越通道(埠)所預測之爆燃係數對曲柄角度的圖形；圖 5 是關於基線分離循環引擎之未絕緣鑄鐵跨越通道的汽缸和跨越通道壓力的圖形；圖 6 是具有未絕緣鑄鐵跨越通道之基線分離循環引擎在 4000 rpm 時，跨越膨脹氣門流動的馬赫數對曲柄角度的圖形；圖 7 是具有未絕緣鑄鐵跨越通道之基線分離循環引擎在 1400 rpm 時，跨越膨脹氣門流動的馬赫數對曲柄角度的圖形；圖 8 是具有陶瓷壁跨越通道之基線分離循環引擎，其汽缸和跨越通道壓力的圖形；圖 9 是具有陶瓷壁跨越通道之各種分離循環引擎，所預測的爆燃係數對曲柄角度的圖形；圖 10 是具有不鏽鋼套筒跨越通道之基線分離循環引擎，其汽缸和跨越通道壓力的圖形；圖 11 是具有不鏽鋼套筒跨越通道之各種基線分離循環引擎，所預測的爆燃係數對曲柄角度的圖形；和圖 12 是用於基線分離循環引擎的四個分離控制的主動冷卻劑護套的示意圖。

(4)

圖 1

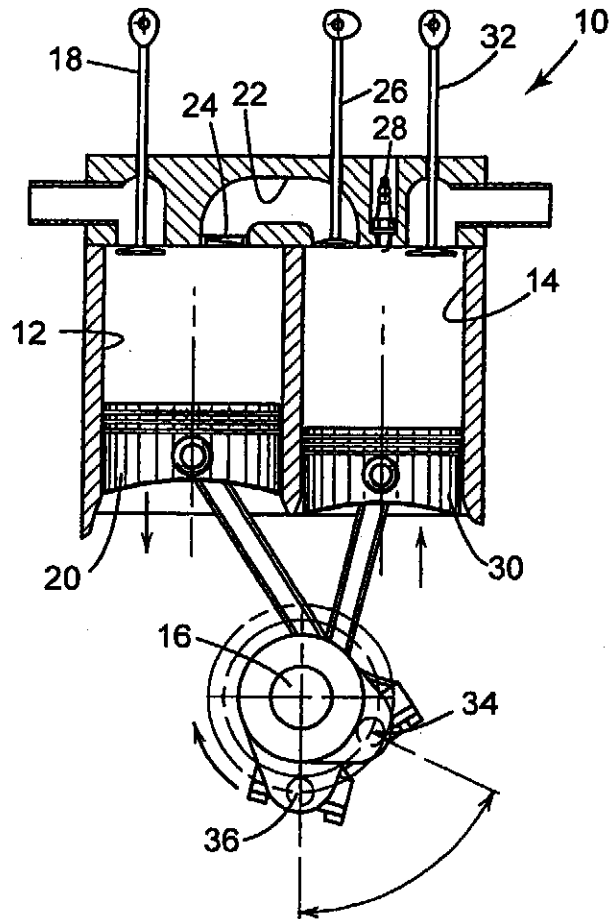
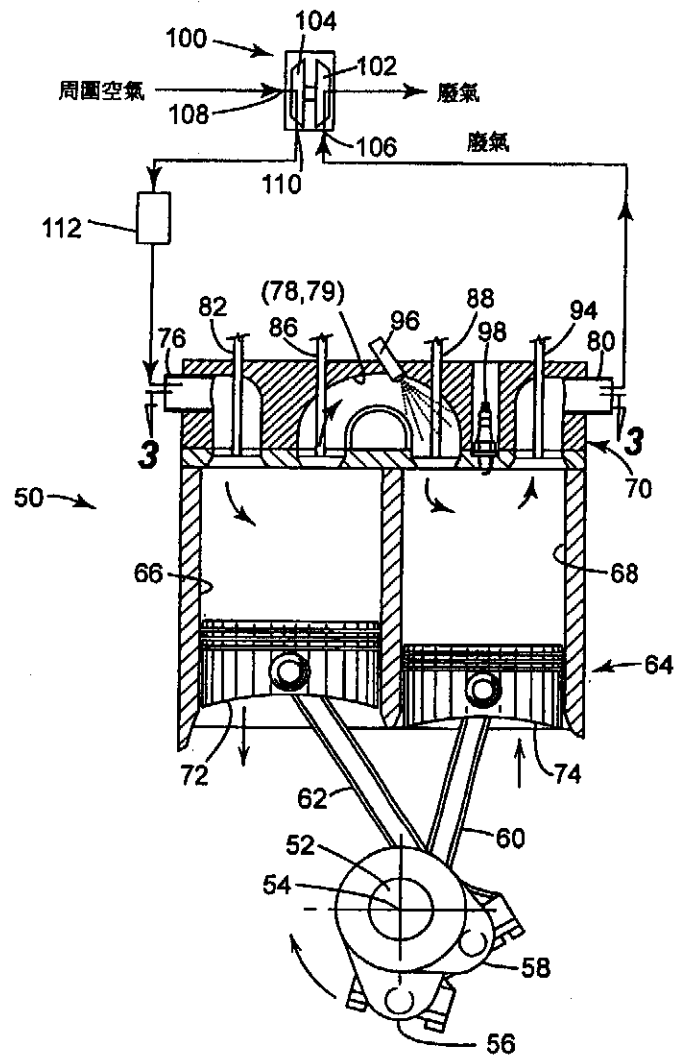


圖2



(6)

圖3

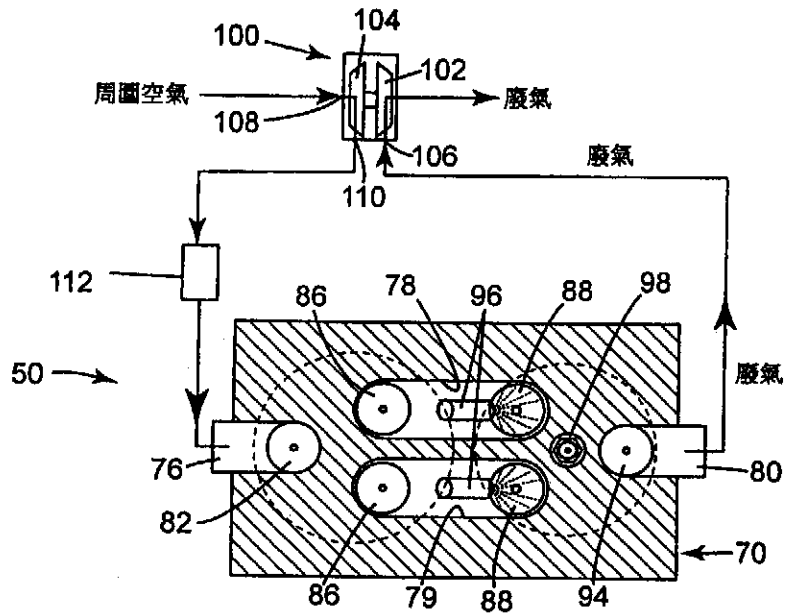


圖4

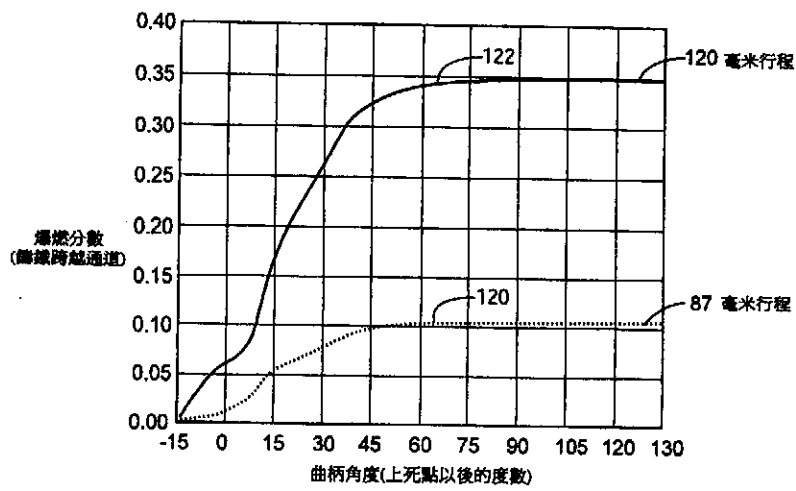


圖5

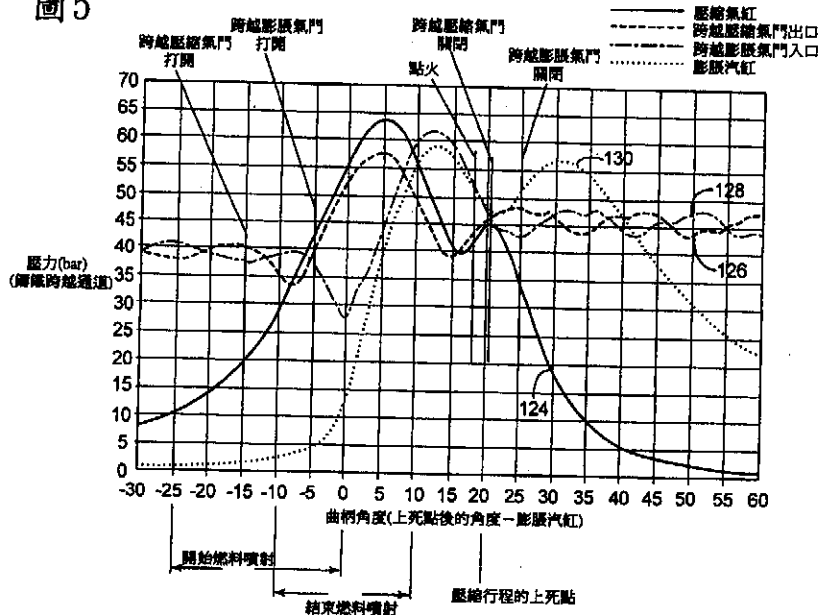


圖6

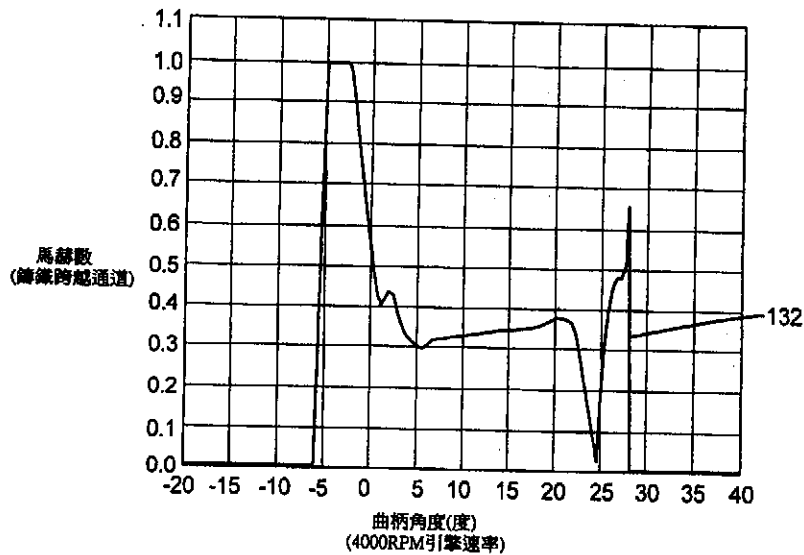




圖7

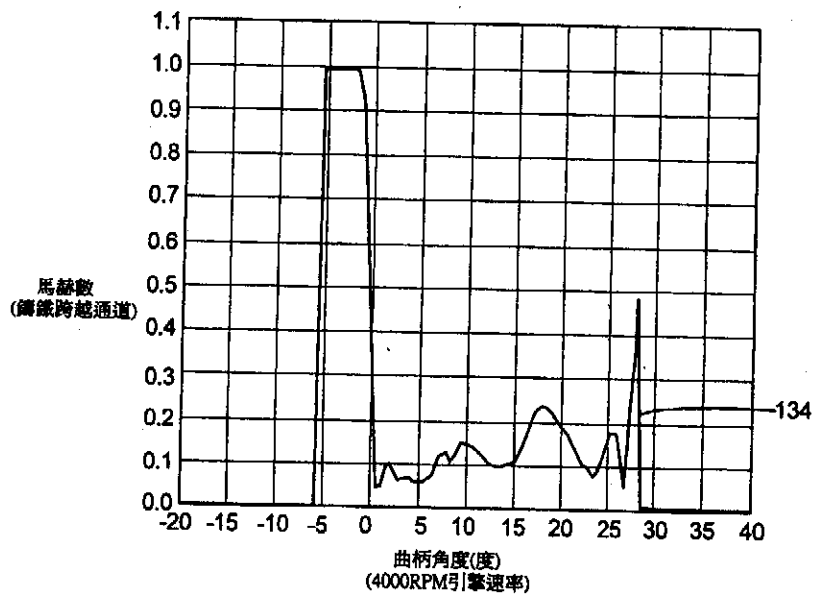


圖8

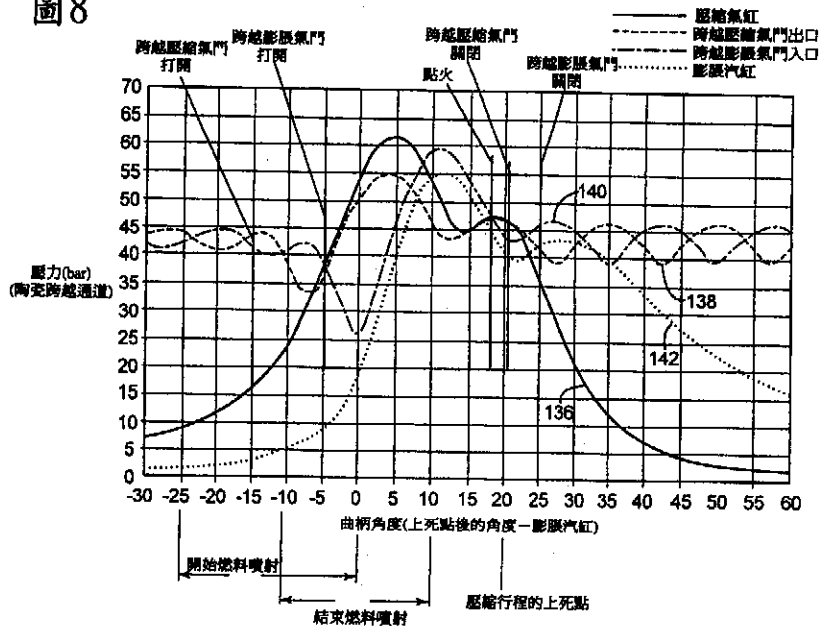


圖9

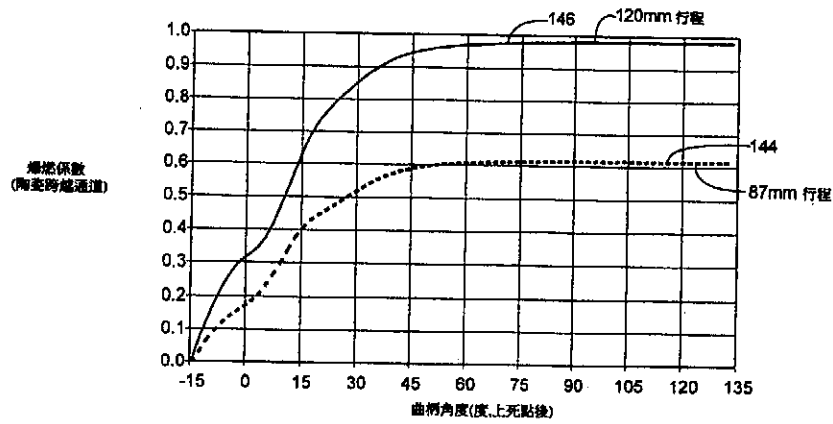


圖10

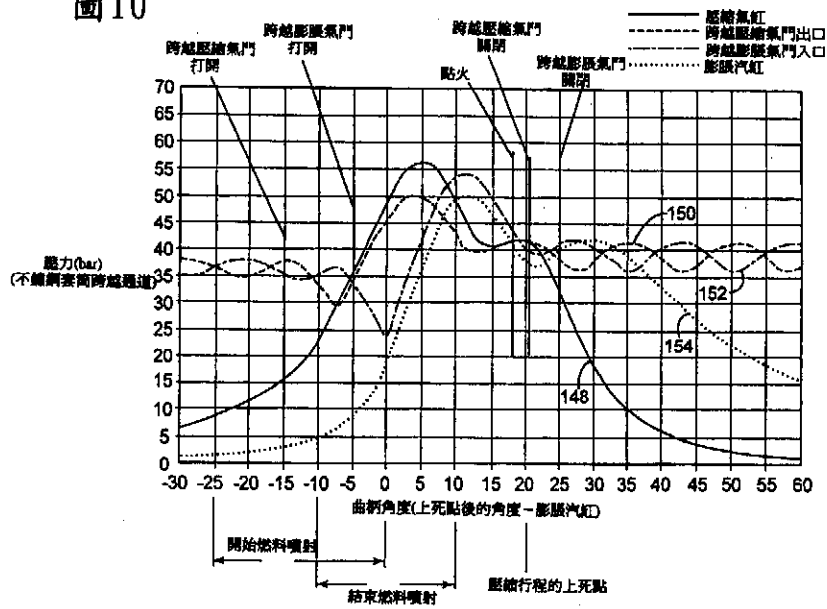


圖11

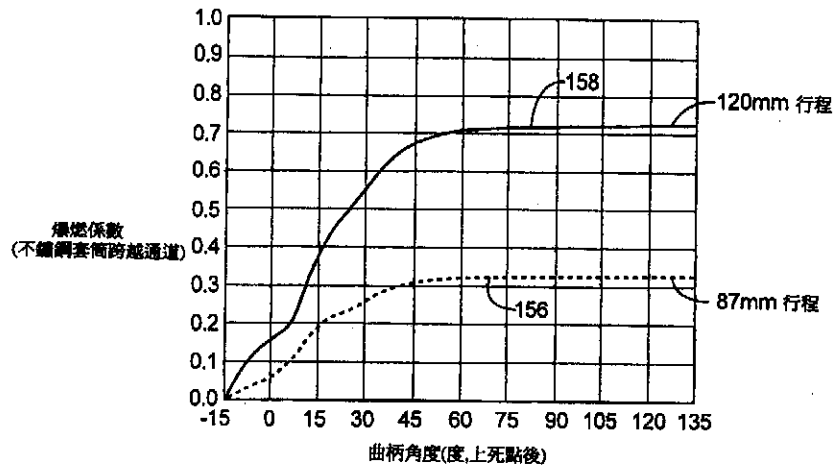


圖12

