



(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 I688743 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：105115845

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 20 日

(51)Int. Cl. : F41A5/24 (2006.01)

F41A7/10 (2006.01)

(30)優先權：2015/05/22 美國

14/720,713

(71)申請人：美商亞維斯特有限責任公司(美國) ARM WEST, LLC (US)

美國

(72)發明人：蘇利維 利洛 詹姆斯 SULLIVAN, LEROY JAMES (US)；麥克蓋瑞 詹姆斯 MCGARRY, JAMES (US)；渥特菲爾德 羅伯特 洛伊德 WATERFIELD, ROBERT LLOYD (US)；拉吐利普 保羅 N 二世 LATULIPPE, PAUL N., JR. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201303257A

US 1357949

US 5634288

US 6484430B1

US 6609319B1

審查人員：廖學毅

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：46 共 115 頁

(54)名稱

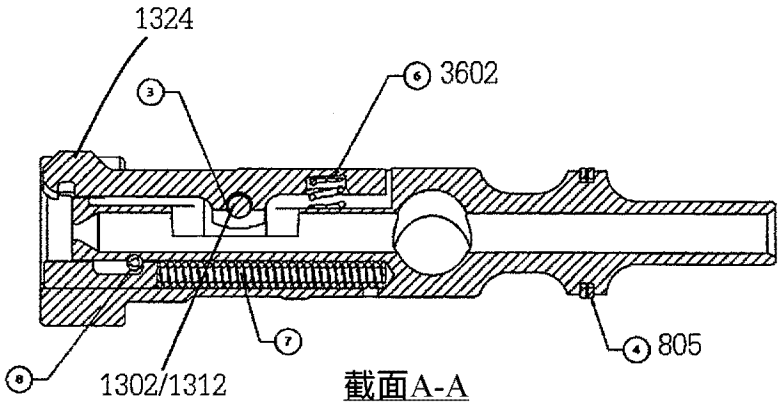
槍支系統及方法

(57)摘要

本發明提供一種槍支，該槍支可具有一槍栓，該槍栓具有複數個閉鎖凸耳，該複數個閉鎖凸耳經組態以具有大於一標準 M16/M4 之剪切面積的一剪切面積。一槍栓連動座可具有一槍栓，該槍栓具有一雙切凸輪，該雙切凸輪具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一 M4 卡賓槍中時延遲解鎖的一開始。可提供一步進式退殼器銷，其防止該退殼器銷之脫嘴。一管可經組態以經由槍機座鍵將來自該槍支之一槍管的氣體提供至活塞。該管可具有由該管之至少一部分上之三角形螺紋形成的一熱輻射器。該槍栓上之一活塞可具有複數個環，該複數個環包括經形成及維持為一配對的數對配合環。

A firearm can have a bolt having a plurality of locking lugs that are configured to have a shear area that is larger than that of a standard M16/M4. A bolt carrier can have a bolt that has a double cut cam having an unlocking cam surface that has sufficient dwell increase to delay a start of unlocking when the bolt carrier is used in an M4 carbine. A stepped extractor pin may be provided that prevents disengagement of the extractor pin. A tube can be configured to provide gas from a barrel of the firearm to the piston via the carrier key. The tube can have a heat radiator formed from triangular shaped threads on at least a portion of the tube. A piston on the bolt can have a plurality of rings including pairs of mating rings that are formed and maintained as a matched pair.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 805 . . . 帶鍵環
- 1302 . . . 步進式退殼器銷
- 1312 . . . 步進式退殼器銷
- 1324 . . . 退殼器
- 3602 . . . 退殼器彈簧

I688743

發明摘要

※ 申請案號：105115845

※ 申請日：105年5月20日

※IPC 分類：**F41A 5/24** (2006.01)
F41A 7/10 (2006.01)

【發明名稱】

槍支系統及方法

FIREARM SYSTEMS AND METHODS

【中文】

本發明提供一種槍支，該槍支可具有一槍栓，該槍栓具有複數個閉鎖凸耳，該複數個閉鎖凸耳經組態以具有大於一標準M16/M4之剪切面積的一剪切面積。一槍栓連動座可具有一槍栓，該槍栓具有一雙切凸輪，該雙切凸輪具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M4卡賓槍中時延遲解鎖的一開始。可提供一步進式退殼器銷，其防止該退殼器銷之脫嚙。一管可經組態以經由槍機座鍵將來自該槍支之一槍管的氣體提供至活塞。該管可具有由該管之至少一部分上之三角形螺紋形成的一熱輻射器。該槍栓上之一活塞可具有複數個環，該複數個環包括經形成及維持為一配對的數對配合環。

【英文】

A firearm can have a bolt having a plurality of locking lugs that are configured to have a shear area that is larger than that of a standard M16/M4. A bolt carrier can have a bolt that has a double cut cam having an unlocking cam surface that has sufficient dwell increase to delay a start of unlocking when the bolt carrier is used in an M4 carbine. A stepped extractor pin may be provided that prevents disengagement of the extractor pin. A tube can be configured to provide gas from a barrel of the firearm to the piston via the carrier key. The tube can have a heat radiator formed from triangular shaped threads on at least a portion of the tube. A piston on the bolt can have a plurality of rings including pairs of mating rings that are formed and maintained as a matched pair.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（36P）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

805	帶鍵環
1302	步進式退殼器銷
1312	步進式退殼器銷
1324	退殼器
3602	退殼器彈簧

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

槍支系統及方法

FIREARM SYSTEMS AND METHODS

優先權主張

本申請案為2012年1月12日申請之美國專利申請案第13/348,871號之部分接續案，該案的全文據此以引用之方式併入本文中。美國專利申請案第13/348,871號主張2011年1月14日申請之美國臨時申請案第61/433,092號之權利。美國專利申請案第13/348,871號主張2011年1月14日申請之美國臨時申請案第61/433,083號之權利。美國專利申請案第13/348,871號主張2011年4月22日申請之美國臨時申請案第61/478,439號之權利。美國專利申請案第13/348,871號主張2011年4月26日申請之美國臨時申請案第61/479,194號之權利。美國專利申請案第13/348,871號主張2011年6月17日申請之美國臨時申請案第61/498,426號之權利。美國專利申請案第13/348,871號主張2011年8月26日申請之美國臨時申請案第61/528,062號之權利。所有此等臨時專利申請案其全文據此以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

本發明之一或多個實施例大體上係關於槍支，且更特定而言係(例如)關於諸如M16/M4系列槍支中之一成員的槍支，該槍支具有增強其可靠性的特徵。

【先前技術】

M16軍用步槍及M4卡賓槍為熟知的。儘管此等槍支已證明為大體上令人滿意的，但M16及M4以及其他槍支具有多種可靠性缺點。

此等可靠性缺點可導致槍支故障。隨著較高容量彈匣之使用增加，此等可靠性缺點變得更明顯。此等故障可具有嚴重後果且因此為高度非所要的。下文論述一些可靠性缺點。

氣體操作式槍支使用來自正射擊之子彈之氣體中的一些來使子彈之用完之彈殼退殼且裝填新子彈。氣體自槍管中之一埠行進至氣缸，在該氣缸處，氣體推動氣缸內之活塞以操作一用於使用完之彈殼退殼且用於裝填新子彈的機構。在諸如M16及M4之一些槍支中，氣缸形成於槍栓連動座中，且活塞為槍栓之零件。在此等槍支中，藉由充氣管將氣體自槍管提供至氣缸。

在諸如HK416之其他槍支中，使用分離(並非為槍栓之零件)之活塞。活塞安置於一並非槍栓連動座之零件的氣缸中。此分離之活塞經由推桿或操作桿及槍栓連動座施加力以操作用於使用完之彈殼退殼且用於裝填新子彈的機構。

不管活塞是否為槍栓之零件，需要防止活塞與彈筒之間的氣體洩漏。當代氣體操作式槍支通常使用複數個活塞環，該複數個活塞環在試圖在活塞與彈筒之間提供氣體密封以減輕氣體洩漏中適配至活塞的凹槽中。舉例而言，M16、M4及HK416使用三個環。該等環中之每一者為分裂環，該分裂環具有形成於其中之間隙以促進環之安裝且允許環施加一傾向於密封活塞與彈筒之間的鬆散適配之向外彈簧力。

當代環具有減損其總效用及合意性的固有不足。舉例而言，三個環之間隙有時以允許熱氣體易於流經間隙且藉此非所要地繞過環的方式對準。當熱氣體流經間隙時，藉由氣體提供以使用完之彈殼自膛室退殼且裝填新子彈的力被非所要地減小。另外，當熱氣體流經間隙時，熱氣體可使環之末端燃燒且藉此使間隙非所要地擴大。藉此需要提供數個減輕非所要之氣體流動的環。

當代環具有減損其效用及合意性的固有不足。舉例而言，當代

充氣管可過熱且損失強度，特別是在槍支之持久全自動射擊期間。與持久全自動射擊相關聯之較高位準的熱可導致充氣管在徑向及縱向兩個方向上的非所要熱膨脹。此熱膨脹可實質上超出藉由槍支中之可用空間可容納的量。此熱膨脹可導致滑動/餘隙適配變為干涉適配。亦即，滑動適配可非所要地變為非滑動適配，亦即可凍結或卡住。當充氣管過度加熱時，經減弱且膨脹之充氣管可彎曲且受到損害，此係因為充氣管不能自由滑動，因此使得槍支變為不能操作的。需要提供用於減輕使氣體操作式槍支之過熱的方法及系統。

槍栓連動座之向前反彈及向後反彈可使得槍支之循環射速實質上增大。此循環射速增大可減小槍支之可靠性，且可增大槍支之磨損。需要提供用於減輕槍栓連動座之向前反彈及向後反彈兩者的方法及系統。

當代M16/M4槍支之氣體埠易受藉由彈頭擦刷及推進劑轟擊引起的侵蝕。此侵蝕導致氣體埠之擴大，且因此導致槍支之循環射速隨時間的非所要增大。具有位於前瞄準具之後箍處之氣體埠的M4卡賓槍特別易遭受此侵蝕。循環射速之此非所要增大可最終導致故障及對槍支的損害。需要以並不導致隨時間增大之循環射速的方式提供氣體埠之放置及氣體的計量。

諸如M16/M4系列槍支之彼等槍支的氣體操作式槍支具有在射擊期間將槍栓緊固至槍管的槍栓及槍管閉鎖凸耳。閉鎖凸耳之失效可導致槍支為不能操作的。需要為此等槍支提供更強健之閉鎖凸耳以便減輕失效之非所要發生。

此等槍支之槍栓連動座之凸輪與槍栓之凸輪銷協作以使閉鎖凸耳閉鎖並解鎖。在氣體系統之壓力已增大且循環射速已因此亦增大的情況下，諸如歸因於氣體埠之侵蝕，凸輪可與凸輪銷協作以試圖使閉鎖凸耳在射擊循環中過早解鎖。在此情況下，膛室中之氣體壓力可過

高而不允許閉鎖凸耳充分旋轉。當此情形發生時，閉鎖凸耳中之一或多者可折斷。再者，此情形可導致槍支為不能操作的，藉此在諸如在警用及戰場操作期間的情形下潛在地導致失去生命。需要確保，當槍栓正被解鎖時，膛室中之氣體壓力足夠低以允許閉鎖凸耳充分旋轉。

此等當代槍支之此等可靠性缺點可導致槍支之失效。特別是在關鍵之警用及戰場操作期間，槍支之失效可導致失去生命。因此，需要提供並不遭受此等可靠性缺點之槍支。

【發明內容】

根據本文中進一步描述之實施例，提供用於增強槍支，諸如M16/M4系列槍支中之槍支，之可靠性的方法及系統。舉例而言，一實施例可包含一槍支，該槍支具有一具複數個閉鎖凸耳之槍栓，該等閉鎖凸耳經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積。一活塞可形成於該槍栓上，且可具有經組態以與該活塞協作以減輕越過該活塞之氣體洩漏的複數個環。該等環中之每一者可具有一形成於其上之鍵及一形成於其中的間隙，使得一環之該間隙經組態以收納另一環之該鍵的至少一部分。一槍栓連動座可具有可移動地附接至其之該槍栓。該槍栓連動座可具有一雙切凸輪。該雙切凸輪可具有一處於該槍栓之一經解鎖位置的實質上與該標準M16之凸輪相同的起始點，且可具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M4卡賓槍中時延遲解鎖之一開始。因此，該同心部分可關於缺少一雙切凸輪之一M4卡賓槍而增大。一平衡塊可以可移動地安置於該槍栓連動座內。該平衡塊可經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈。一長衝程槍機座鍵可附接至該槍栓連動座，且可經組態以促進該槍栓連動座之一衝程，該衝程比一標準M16/M4之衝程長大約0.360吋。一充氣管可經組態以經由該槍機座鍵將來自該槍支之一槍管的氣體提供至該活塞。該充氣

管可具有一形成於該充氣管之至少一部分上的熱輻射器。一氣體計量栓塞可具有一氣體計量孔，該氣體計量孔經組態以對自該槍支之該槍管至該槍支之該槍栓連動座之氣體進行計量。該氣體計量孔可遠離該槍支之一氣體埠而定位。一前瞄準具區塊可具有用於將該前瞄準具區塊附接至該槍管之一後箍及一前箍，且可具有一形成於該前箍中之用於促進自該槍管至該槍支之一充氣管之氣體流動的氣體通路。

根據一實施例，該槍栓連動座總成可具有具解鎖凸輪表面之槍栓連動座，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於M4卡賓槍中時延遲解鎖的開始。該經加長凸輪係使得當該槍栓相對於該槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，該槍栓的退殼器銷可完全暴露且不由槍栓連動座保持，因此退殼器銷為步進式，使得結合該槍栓的退殼器彈簧及退殼器充當掣子以保持該退殼器銷。

根據一實施例，一種槍栓群組可具有一具有複數個閉鎖凸耳之槍栓。該等閉鎖凸耳可經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積。一活塞可形成於該槍栓上，且可具有經組態以與該活塞協作以減輕越過該活塞之氣體洩漏的複數個環。該等環中之每一者可具有一形成於其上之鍵及一形成於其中的間隙，使得一環之該間隙經組態以收納另一環之該鍵的至少一部分。一槍栓連動座可具有可移動地附接至其之該槍栓。該槍栓連動座可具有一雙切凸輪。該雙切凸輪具有一處於該槍栓之一經解鎖位置的實質上與該標準M16之凸輪相同的起始點且可具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M4卡賓槍中時延遲解鎖之一開始。因此，該同心部分可關於缺少一雙切凸輪之一M4卡賓槍而增大。一平衡塊可以可移動地安置於該槍栓連動座內。該平衡塊可經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈。一槍機座鍵可附接至該槍栓連動座，且可經組態以促進該槍栓連動座之一

衝程，該衝程比一標準M16/M4之衝程長大約0.360吋。

根據一實施例，一種用於M4卡賓槍中之槍栓連動座總成具有具經延長閉鎖凸耳之槍栓，且經加長槍栓係使得當槍栓相對於槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，該槍栓的退殼器銷完全暴露且不由該槍栓連動座保持，退殼器銷為步進式，使得結合該槍栓的退殼器彈簧及退殼器充當掣子以保持退殼器銷。

根據一實施例，一種用於M4卡賓槍中之槍管延伸部，其具有經延長閉鎖凸耳，該等經延長閉鎖凸耳要求經加長槍栓，使得當該槍栓相對於該槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，該槍栓的退殼器銷完全暴露且不由該槍栓連動座保持，退殼器銷為步進式，使得結合該槍栓的退殼器彈簧及退殼器充當掣子以保持退殼器銷。

根據一實施例，提供一種用於一M4卡賓槍中之槍管延伸部，其具有比標準M4閉鎖凸耳及上膛坡道更長之閉鎖凸耳及更長、更不陡峭之上膛坡道以減少子彈彈離上膛坡道。

根據一實施例，一種槍栓連動座可具有用於增加之行程之縮短鍵以維持M4的原始槍栓接觸部超程。

根據一實施例，一環可經組態以至少部分收納於活塞之一凹槽內。一鍵可形成於該環上，且一間隙可形成於該環中。一環之該間隙可經組態以收納另一環之該鍵的至少一部分。因此，該等環可經連鎖，使得其不可旋轉至該等間隙以一允許熱氣體流經該等間隙之方式對準的一位置。

根據一實施例，一充氣管可經組態以將來自一槍支之一槍管的氣體提供至該槍支之一活塞。根據一實施例，一熱輻射器可形成於該充氣管之至少一部分上。該熱輻射器可抑制該充氣管之過熱。該充氣管可經組態使得熱膨脹並不使得該充氣管結合，或不受該槍支之循環損害。

根據一實施例，一管可將來自槍支之槍管的氣體提供至槍支之活塞。一熱輻射器可自管之至少一部分延伸且可具有螺紋。

根據一實施例，螺紋可形成於管的遠離管之末端的一部分上。

根據一實施例，管經組態以用於諸如M16/M4系列槍支中之一成員的一槍支上，該槍支具有形成於該槍支之槍栓上的活塞。

根據一實施例，充氣管可經由槍支之前瞄準具接收來自槍支之槍管的氣體，且可經由槍栓槍機座鍵將氣體提供至槍支之槍栓連動座。管可具有小於0.1792吋之至槍栓槍機座鍵之外部介面連接直徑。管對於M4類型槍支可具有小於9.57吋之自其前瞄準具裝配孔至其後端之長度，或管對於M16類型槍支可具有小於14.95吋之自其前瞄準具裝配孔至其後端之長度。

根據一實施例，一種方法可包括：切割管；在管上形成熱輻射器；及將管安裝在槍支上，使得管經組態以將來自槍支之槍管之氣體提供至其活塞。

根據一實施例，方法可包括熱輻射器具有螺紋。

根據一實施例，管可經由為M16/M4系列槍支之成員之槍支的前瞄準具接收來自該槍支之槍管的氣體，且可經由槍栓槍機座鍵將氣體提供至該槍支之槍栓連動座。管可具有小於0.1792吋之至槍栓槍機座鍵之外部介面連接直徑。

根據一實施例，管可經由為M4系列槍支之成員之槍支的前瞄準具接收來自該槍支之槍管的氣體，且可經由槍栓槍機座鍵將氣體提供至該槍支之槍栓連動座。管可具有小於9.57吋之自其前瞄準具裝配孔至其後端的長度。

根據一實施例，管可經由為M16系列槍支之成員之槍支的前瞄準具接收來自該槍支之槍管的氣體，且可經由槍栓槍機座鍵將氣體提供至該槍支之槍栓連動座。管可具有小於14.95吋之自其前瞄準具裝配

孔至其後端的長度。

根據一實施例，一種裝置可包含一具有一氣體計量孔之氣體計量栓塞，該氣體計量孔經組態以對自一槍支之一槍管至該槍支之一槍栓連動座的氣體進行計量。該氣體計量孔可遠離該槍支之一氣體埠而定位，以便不易受由彈頭擦刷及推進劑轟擊引起的侵蝕。

根據一實施例，可抑制一氣體操作式槍支之一槍栓連動座的非所要之向前反彈及向後反彈。舉例而言，一裝置可具有一槍栓連動座及一可移動地安置於該槍栓連動座內之抗反彈平衡塊。該平衡塊可經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈兩者。

根據一實施例，一槍栓連動座可具有一形成於其中之雙切凸輪。該雙切凸輪可具有一處於該槍栓之一經解鎖位置的與該標準M16之凸輪實質上相同的起始點。該雙切凸輪可具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M4卡賓槍中時延遲解鎖之一開始。

根據一實施例，用於一M16/M4槍支之一槍栓及一槍管延伸部可具有複數個閉鎖凸耳。該等閉鎖凸耳可經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積。一槍機座鍵可經組態以促進該槍栓連動座之一衝程，該衝程比一標準M16/M4之衝程長大約0.360吋。一緩衝器可經組態以限制該槍栓連動座之行程。該緩衝器可比該標準M16/M4之緩衝器短大約0.360吋。

根據一實施例，一槍支之該氣體埠可沿槍管向前移動，以便在一子彈經射擊之後延遲氣體作用於該槍支之該槍栓上所在的時刻，且以便減小作用於該槍栓上之該氣體的壓力。以此方式，可減小該槍支之該循環射速，且可增強該槍支之該可靠性。

此等特徵可協作以提供更安全之更可靠槍支。舉例而言，長或經延長之閉鎖凸耳、氣體活塞環及該充氣管可協作以使得該槍支之

氣體系統更強健。作為另一實例，該抗反彈平衡塊、該氣體計量栓塞、該向前瞄準具箍中之該氣體通路及雙切凸輪可協作以減小該循環射速並減輕對該槍支的非所要磨損。

本發明之範疇藉由申請專利範圍來界定，申請專利範圍以引用之方式併入此部分中。藉由考慮一或多個實施例之以下詳細描述，將向熟習此項技術者提供實施例之更完整理解以及其額外優點的實現。將參考將首先簡要描述的圖式隨附圖式頁。

【圖式簡單說明】

圖1為根據一實施例之諸如用於M16/M4之槍栓的展示自槍栓分解之帶鍵活塞環的透視圖。

圖2為根據一實施例之圖1之活塞的放大側視圖，該活塞具有一安裝於其上之帶鍵活塞環及一部分安裝於其上的帶鍵活塞環。

圖3為根據一實施例之圖1之活塞的放大透視圖，該活塞具有安裝於其上的兩個帶鍵活塞環。

圖4為根據一實施例之諸如用於HK416之活塞的展示自活塞分解之帶鍵活塞環的透視圖。

圖5為根據一實施例之圖4之活塞的放大側視圖，該活塞具有一安裝於其上之帶鍵活塞環及一部分安裝於其上的帶鍵活塞環。

圖6為根據一實施例之圖4之活塞的放大透視圖，該活塞具有安裝於其上的兩個帶鍵活塞環。

圖7為根據一實施例之具有圖1之槍栓的諸如M16/M4之槍支的透視圖。

圖8A為根據一實施例之具有圖4之活塞的諸如HK416之槍支的透視圖。

圖8B至圖8E為根據一實施例之帶鍵活塞環之各種視圖。

圖9為根據一實施例之用於槍支之散熱充氣管的側視圖。

圖10A至圖10C為根據一實施例之展示散熱充氣管及氣體計量栓塞的橫截面圖。

圖11為根據一實施例的充氣管之後端及收納充氣管之後端之槍機座鍵的橫截面側視圖。

圖12為根據一實施例之展示用於製造一具有散熱充氣管之槍支的方法之流程圖。

圖13A為根據一實施例之具有抗反彈總成之槍栓連動座的俯視圖。

圖13B為根據一實施例之步進式退殼器銷的正視圖。

圖13C為根據一實施例之安置於槍栓中之步進式退殼器銷之橫截面圖。

圖13D為根據一實施例之安置於槍栓中之步進式退殼器銷之橫截面圖。

圖13E為根據一實施例之具有步進式退殼器銷之槍栓連動座總成的側視圖。

圖14為根據一實施例之圖13A之槍栓連動座的側視圖。

圖15為根據一實施例之圖13A之抗反彈總成的展示處於零或非衝擊位置之抗反彈平衡塊的放大側視圖。

圖16為根據一實施例之圖13A之抗反彈總成的展示處於向後衝擊位置之抗反彈平衡塊的放大側視圖。

圖17為根據一實施例之圖13A之抗反彈總成的展示處於向前衝擊位置之抗反彈平衡塊的放大側視圖。

圖18為根據一實施例之圖13A之槍栓連動座的分解圖。

圖19為根據一實施例之圖18之柱塞、彈簧及抗反彈平衡塊的俯視分解圖。

圖20為根據一實施例之圖18之柱塞、彈簧及抗反彈平衡塊的透

視分解圖。

圖21為根據一實施例之圖18之柱塞、彈簧及抗反彈平衡塊的俯視組裝圖。

圖22為根據一實施例之圖18之柱塞、彈簧及抗反彈平衡塊的透視組裝圖。

圖23為根據一實施例之經修改槍栓連動座的透視圖。

圖24為根據一實施例之圖23之經修改槍栓連動座的端視圖。

圖25為根據一實施例之圖23之底火砧座的側視圖。

圖26為根據一實施例之圖23之經修改槍栓連動座的展示衝擊區域及承載區域的端視圖。

圖27為根據一實施例之圖23之經修改槍栓連動座的展示柱塞之端視圖。

圖28A至圖28C為根據一實施例之抗反彈總成的各種視圖。

圖29A至圖29C為根據一實施例之抗反彈平衡塊的各種視圖。

圖30A至圖30D為根據一實施例之柱塞的各種視圖。

圖31A至圖31C為根據一實施例之底火砧座的各種視圖。

圖32A至圖32F為根據一實施例之展示槍栓連動座修改的各種視圖。

圖33A及圖33B為根據一實施例之展示雙切凸輪的各種視圖。

圖34A至圖34P為根據一實施例之展示槍機座鍵的各種視圖。

圖35為標準(亦即，當代) M16/M4 5.56 mm槍支之一部分的橫截面側視圖，其中槍栓群組展示為處於其全前位置及全後位置。

圖36A為根據一實施例之M16/M4 5.56 mm及6.8 mm槍支之一部分的橫截面側視圖，該槍支具有具更強健之經延長閉鎖凸耳及其他改良特徵之槍栓及槍管延伸部，其中槍栓群組展示為處於兩個位置。

圖36B至圖36Y為根據一實施例之槍栓連動座總成之經延長閉鎖

凸耳的各種視圖。

圖37A為根據一實施例之展示標準M16/M4 5.56 mm槍支之閉鎖凸耳(上部部分)及經改良M16/M4 5.56 mm及6.8 mm槍支之更強健之經延長閉鎖凸耳(下部部分)兩者的放大橫截面側視圖。

圖37B為根據一實施例之展示標準M16/M4 5.56 mm槍支之槍管延伸部(上槍管延伸部)及經改良M16/M4 5.56 mm及6.8 mm槍支之槍管延伸部(下槍管延伸部)兩者的放大側視圖。

圖38為展示標準(亦即，當代)M16/M4 5.56 mm槍支之上膛坡道的端視圖。

圖39為根據一實施例之展示M16/M4 5.56 mm及6.8 mm槍支之上膛坡道的端視圖。

圖40展示標準(亦即，當代)M4卡賓槍之前瞄準具區塊及充氣管。

圖41展示根據一實施例之安裝於前瞄準具區塊中的計量栓塞，該計量栓塞具有處於標準位置之氣體埠且展示厚壁充氣管的使用。

圖42展示根據一實施例之安裝於前瞄準具區塊中的計量栓塞，該計量栓塞具有移動至向前位置之氣體埠且展示厚壁充氣管的使用。

圖43展示根據一實施例之安裝於前瞄準具區塊中的計量栓塞，該計量栓塞具有移動至向前位置之氣體埠(藉由所安裝計量栓塞之放大視圖)且展示厚壁充氣管的使用。

圖44展示根據一實施例之安裝於前瞄準具區塊中的計量栓塞，該計量栓塞具有移動至向前位置之氣體埠(藉由未安裝之計量栓塞及充氣管之放大視圖)且展示厚壁充氣管的使用。

圖45展示根據一實施例之抗反彈平衡塊，該平衡塊具有一形成於其上之斜面以提供用於擊錘之餘隙。

圖46展示根據一實施例之凸輪銷，該凸輪銷具有形成於其上之

斜面以提供用於凸輪的餘隙。

藉由參考以下[實施方式]來最佳地理解本發明之實施例及其優點。應瞭解，類似參考數字用以識別說明於一或多個圖中之類似元件。

【實施方式】

提供用於增強槍支(諸如，M16/M4系列槍支中之槍支)之可靠性的方法及系統。舉例而言，根據一實施例，槍支可具有一具有複數個經延長閉鎖凸耳的槍栓，該等經延長閉鎖凸耳經組態以具有係標準M16/M4之剪切面積之至少大約1.3倍的剪切面積。

活塞可形成於槍栓上，且可具有複數個環，該等環經組態以與活塞協作以減輕越過活塞之氣體洩漏。該等環中之每一者可具有形成於其上之鍵及形成於其中之間隙，使得一環之間隙經組態以收納另一環之鍵的至少一部分。

槍栓連動座可具有可移動地附接至其之槍栓。槍栓連動座可具有雙切凸輪。雙切凸輪可具有一處於槍栓之經解鎖位置的實質上與標準M16之凸輪相同之起始點，且可具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在槍栓連動座用於M4卡賓槍中時延遲解鎖之開始(與藉由標準凸輪表面提供之延遲相比較)。舉例而言，此延遲可小達0.00016秒。此延遲係基於對於62哩M855彈頭以每秒3056英呎之平均速率在M16步槍槍管中行進超出氣體埠5.5吋所花費的時間。在此時間期間，膛室壓力在步槍中顯著下降，但在具有與步槍相比較靠近膛室近5½吋之氣體埠的卡賓槍中並非如此，因此與步槍相比較，在卡賓槍中使得氣體快0.00016秒地開始對氣體系統起作用。同心部分經增大以便恢復0.00016秒之延遲及存在於步槍中但不存在於標準卡賓槍中的有益壓降。若槍機座係處於每秒20英呎之全速率，則凸輪中需要之額外同心部分為0.036吋，其比彈頭慢153倍，此

係由於5.5吋除以153=0.036吋。因此，0.062吋之同心部分增大為更顯著的。

0.062吋之額外同心部分具有兩個優點。0.062吋之額外同心部分提供減小膛室壓力所需要的時間，該膛室壓力傾向於在解鎖開始時結合閉鎖凸耳；且0.062吋之額外同心部分在安全地撤回撞針之前允許0.062吋之額外槍栓連動座反彈，因此減小來自偶然槍機座反彈之不發彈的機率。

可使平衡塊可移動地安置於槍栓連動座內。平衡塊可經組態以抑制槍栓連動座之向後反彈及向前反彈。槍機座鍵可附接至槍栓連動座，且可經組態以促進槍栓連動座之衝程，該衝程比標準M16/M4之衝程長大約0.360吋。充氣管可經組態以經由槍機座鍵將來自槍支之腔管之氣體提供至活塞。充氣管可具有形成於充氣管之至少一部分上的熱輻射器。

氣體計量栓塞可具有一氣體計量孔，該氣體計量孔經組態以對自槍支之槍管至槍支之槍栓連動座的氣體進行計量。氣體計量孔可遠離槍支之氣體埠而定位。前瞄準具區塊可具有用於將前瞄準具區塊附接至槍管之後箍及前箍，且可具有形成於前箍中之用於促進自槍管至槍支之充氣管之氣體流動的氣體通路。本文中詳細論述此等以及其他特徵及其優點。

此等特徵之協作可提供更安全、更可靠之槍支。舉例而言，長或經延長閉鎖凸耳、氣體活塞環及充氣管可協作以使得槍支之氣體系統為更強健的。作為另一實例，抗反彈平衡塊、氣體計量栓塞、該向前瞄準具箍中之氣體通路及雙切凸輪可協作以減小循環射速並更好地促進經延長閉鎖凸耳的使用。

揭示用於抑制氣體操作式槍支中之非所要氣洩漏體及/或熱積聚的方法及系統。根據一實施例，一對環可經組態以關於彼此連鎖，使

得環在槍支之氣體系統之活塞的凹槽內旋轉。由於環一致地旋轉，因此其並不以易於促進越過活塞之非所要地增大之氣體流動的方式對準。此等環可大體上供M16/M4及HK416兩種類型之槍支使用。

根據一實施例，揭示更好地容許與槍支之持久全自動射擊相關聯之熱的充氣管。充氣管較不傾向於過熱，且更好地容納熱膨脹。因此，槍支更均勻地循環並射擊，且為更可靠的。此充氣管可大體上供M16/M4類型之槍支使用，但大體上不可供HK416類型之槍支使用，此係由於HK416類型之槍支使用實質上不同的氣體系統。

根據一實施例，提供用於抑制諸如全自動氣體操作式槍支之氣體操作式槍支的槍栓連動座之非所要向前及向後反彈的方法及系統。包括抗反彈平衡塊之抗反彈總成可減輕槍支之循環射速的歸因於氣體埠侵蝕之非所要加速，且可因此減小磨損並增大槍支之可靠性。

根據一實施例，氣體計量埠可防止槍支之循環射速隨著氣體埠侵蝕而非所要地增大。氣體埠可自後瞄準具箍向前移動至前前瞄準具箍，以減小氣體系統中之壓力並減小槍支之循環射速。

根據一實施例，槍栓及槍管延伸部上之更堅固之經延長閉鎖凸耳可經提供以防止閉鎖凸耳之折斷。當槍支正藉由子彈操作從而提供較高膛室壓力時，經延長閉鎖凸耳為特別有用的。雙切凸輪可提供增大之同心部分，使得膛室中之壓力具有減少至一點之時間，在該點處，閉鎖凸耳(不管為經延長閉鎖凸耳抑或標準閉鎖凸耳)可經更可靠且安全地脫嚙。

下文詳細論述帶鍵氣體活塞環之實施例的實例。參看圖1至圖3及圖7論述適合於供M16/M4步槍使用之實例。參看圖4至圖6及圖8論述適合於供HK416 步槍使用之實例。M16及M4之氣體活塞為槍栓之一體式零件，其可滑動地安置於形成於槍支之槍栓連動座中的氣缸內。氣缸(亦即，槍栓連動座)關於氣體活塞移動。

圖1為根據一實施例之氣體操作式槍支700(圖7)之槍栓100的透視圖。舉例而言，槍栓100可為M16步槍或M4卡賓槍之槍栓。槍栓100可具有形成於其上之活塞101。可在活塞101周圍圓周地形成凹槽102。展示自槍栓100分解出之一對環105。該等環105可包含第一環105a及第二環105b。環105可經組態以至少部分收納於氣體操作式槍支700之活塞101的凹槽102內。

鍵108可形成於環105中之每一者上。鍵108可關於環105中之每一者的平面大體上垂直地延伸。當在兩個大體上正交之平面中之任一者中截取時，鍵108可具有大體上矩形橫截面。亦即，環之壁可大體上界定矩形。

間隙107可形成於環105中之每一者中。環105中之每一者的間隙107可經組態以收納環105中之另一者之鍵108的至少一部分。當在兩個大體上正交之平面中之任一者中截取時，間隙107可具有大體上矩形橫截面。因此，一對環105可經組態以彼此連鎖，使得兩個環105可旋轉，但關於彼此可僅實質上一致地旋轉。

在一實施例中，環105中之每一者的鍵108及間隙107可經形成，使得一對環105藉由環105中之每一者的鍵108安置於環105中之另一者之間隙107內為可嵌套的，同時環105關於彼此為實質上平齊的。環105之嵌套使環105連鎖，從而使得環105一致地旋轉。

在一實施例中，當兩個環105經連鎖時，環105之間隙107可關於彼此直徑地相對。由於兩個環105實質上一致地旋轉，因此間隙107並不以促進越過環105之增大之氣體流動的樣式對準。

在一實施例中，環105可由不鏽鋼形成。舉例而言，環105可由17-4不鏽鋼形成。預期到包括諸如陶瓷之耐火材料的各種其他材料。

在一實施例中，凹槽102橫截面可為實質上矩形。在一實施例中，環105橫截面亦可為實質上矩形，且因此關於凹槽102在大小及形

狀上可大體上互補。

圖2為根據一實施例之活塞101的放大側視圖，該活塞101具有完全安裝於其上之第一環105a且具有部分安裝於其上的第二環105b。環105可經臨時彎曲或經彈簧變形，以便在活塞101上滑動並滑入凹槽102中。第二環105b之鍵108經定位以至少部分收納於第一環105a之間隙107內。

圖3為根據一實施例之活塞101的放大透視圖，該活塞101具有安裝於其上的兩個環105。兩個環105位於凹槽102內。第二環105b之鍵108至少部分安置於第一環105a之間隙107內，且第一環105a之鍵108至少部分安置於第二環105b之間隙107內。

HK416之活塞安置於槍支800(參見圖8A)之氣缸中而非如本文中關於M16/M4所論述的槍栓連動座之彈筒內。圖4至圖6展示用於抑制在HK416或其類似者之活塞周圍的非所要氣體流動之系統，且下文予以詳細論述。

圖4為根據一實施例之氣體操作式槍支800(圖8A)之活塞400的透視圖。舉例而言，活塞400可為HK416步槍之活塞。可在活塞400周圍圓周地形成凹槽402。展示自活塞400分解出之一對環405。該等環405可包含第一環405a及第二環405b。環405可經組態以至少部分收納於凹槽402內。

鍵408可形成於環405中之每一者上。鍵408可關於環405之平面上大體上垂直地延伸。當在兩個大體上正交之平面中之任一者中截取時，鍵408可具有大體上矩形橫截面。

間隙407可形成於環405中之每一者中。環405中之每一者的間隙407可經組態以收納環405中之另一者之鍵408的至少一部分。當在兩個大體上正交之平面中之任一者中截取時，間隙407可具有大體上矩形橫截面。因此，一對環405可經組態以彼此連鎖，使得兩個環405可

旋轉，但關於彼此可僅實質上一致地旋轉。

在一實施例中，每一環405之鍵408及間隙407可經形成，使得一對環405藉由環405中之每一者的鍵408至少部分安置於環405中之另一者之間隙407內為可嵌套的，同時環405關於彼此為實質上平齊的。環405之嵌套使環405連鎖，從而使得環405一致地旋轉。

在一實施例中，當兩個環405經連鎖時，環405之間隙407可關於彼此直徑地相對。由於兩個環405實質上一致地旋轉，因此間隙407並不以促進越過環405之增大之氣體流動的樣式對準。

在一實施例中，環405可由不鏽鋼形成。舉例而言，環405可由17-4不鏽鋼形成。預期到包括諸如陶瓷之耐火材料的各種其他材料。

在一實施例中，凹槽402橫截面可為實質上矩形。在一實施例中，環405橫截面亦可為實質上矩形，且因此關於凹槽402在大小及形狀上可大體上互補。

圖5為根據一實施例之活塞400的放大側視圖，該活塞400具有部分安裝於其上之第一環405a且具有完全安裝於其上的第二環405b。環405可經臨時彎曲或經彈簧變形，以便在活塞400上滑動並滑入凹槽402中。第二環405b之鍵408經定位以至少部分收納於第一環405a之間隙407內。

圖6為根據一實施例之活塞400的放大透視圖，該活塞400具有安裝於其上的兩個環405。兩個環405位於凹槽402內。第二環405b之鍵408至少部分安置於第一環405a之間隙407內。

根據各種實施例，一裝置可包含第一環105a、405a，其經組態以至少部分收納於氣體操作式槍支700、800之活塞101、400之凹槽102、402內。第二環105b、405b可經組態以至少部分收納於凹槽102、402內。第一環105a、405a及第二環105b、405b可經組態以彼此連鎖，使得第一環105a、405a及第二環105b、405b在凹槽102、402內

實質上一致地旋轉。預期到用於實現此連鎖之各種構件。如本文中所論述之鍵108、408及間隙107、407的使用係僅舉例，且並非限制。

可在活塞101、400中使用任一所要數目個環105、405及任一所要數目個凹槽102、402。舉例而言，可使用每個凹槽各自含有兩個環105、405或三個環105、405的兩個凹槽102、402。因此，各種實施例可包含2、3、4、5、6或6個以上環105、405。

在各種實施例中，間隙107、407可為並不完全延伸穿過環105、405的局部間隙。舉例而言，間隙107、407大小可設定為足夠大以收納鍵108、408之至少一部分同時在環105、405中不形成分離。因此，例如，間隙107、407可為凹陷、壓痕或切斷。可使用任一所要數目個間隙107、407及鍵108、408以及其組態。間隙107、407及鍵108、408關於彼此可為大體上互補的。間隙107、407及鍵108、408關於彼此可為不互補的。

不需要活塞環105、405收納於活塞101、400之凹槽102、402內。確切而言，活塞環105、405可放置於活塞101、400上，且可按需藉由任一構件或結構固持於適當位置。活塞環105、405可與活塞101、400協作以減輕越過活塞101、400之氣體洩漏。

根據一實施例，例如，活塞400可經組態以適配於槍支800之氣缸內，該氣缸並不具有形成於槍支800之槍栓上的活塞400。活塞400可經組態以適配於HK416類型之槍支800的氣缸內。

或者，活塞101可形成於槍支700之槍栓100上。氣缸可形成於槍支700之槍栓連動座中。舉例而言，活塞101、400可適配於M16/M4類型之槍支的氣缸內。

圖7為根據一實施例之槍支700的透視圖，該槍支700具有形成於槍栓100上的活塞101。舉例而言，槍支700可為M16或M4。如本文中所論述，槍支700可具有一或多對環105，該等環安置於圍繞槍支700

之活塞101之一或多個凹槽102中，以減輕越過活塞101的氣體洩漏。

圖8A為根據一實施例之具有活塞400的槍支800之透視圖。舉例而言，槍支800可為HK416。如本文中所論述，槍支800可具有一或多對環405，該等環圍繞槍支800之活塞400而安置，以減輕越過活塞400的氣體洩漏。

在操作中，射擊者使槍支700、800射擊，且藉由子彈提供熱之高壓力氣體。如在針對M16或M4類型之步槍的圖7中所示，氣體通過前瞄準具(圖40)行進至充氣管705，接著通過充氣管705及槍機座鍵752至槍栓連動座702，其中氣體使槍栓連動座702移動且因此使槍栓100移動，以便實現使用完之子彈的退殼及新子彈的裝填。槍栓100安置於形成於槍栓連動座702中之氣缸701內。如在針對HK416類型之步槍之圖8A中所展示，氣體使活塞400在氣缸801內移動，以便移動推桿或操作桿802以實現使用完之子彈的退殼及新子彈的裝填。

在任一情況下，具有促進環105、405之嵌套或連鎖的間隙107、407及鍵108、408之環105、405的使用實質上減輕越過活塞101、400之非所要氣體流動。經嵌套或連鎖之環105、405藉由防止間隙107、407關於彼此對準來提供對此氣體流動之增大的阻力。舉例而言，可實質上強制氣體沿環105、405下之較長且更扭曲之路徑而行，氣體自環105、405再度出現以越過活塞101、400流動。在四個轉角周圍之此較長且更扭曲之路徑實質上抑制此氣體流動，且因此抑制越過活塞101、400之氣體洩漏。

具有形成於槍栓100上之活塞101的槍支700本文中可稱為M16/M4或M16/M4類型之槍支，或M16/M4系列槍支之成員。並不具有形成於槍栓上之活塞400的槍支800本文中可稱為HK416或HK416類型之槍支，或HK416系列槍支的成員。

因此，根據一或多個實施例，兩個環105、405可經嵌套，使得

越過活塞101、400之非所要氣體洩漏實質上得到抑制。以此方式，對環之損害可實質上被減輕，且槍支700、800之諸如在其機匣內之組件的積垢可實質上被減輕。藉由抑制越過活塞101、400之氣體洩漏，實質上增強了槍支之可靠性，且使得槍支之操作為更均勻的。

預料到，60發子彈及100發子彈之彈匣可很快地取代當前標準30發子彈之M16/M4彈匣，因此亦需要解決與此增大之容量(及槍支之所得經延長之快速射擊)相關聯之隨之發生的熱問題。M4充氣管705可在少達四個100發子彈之點放中軟化並彎曲(且因此變為不能操作的)。M16氣體活塞環可在少達兩個100發子彈之點放中燒壞。為了減輕此等熱問題，如本文中所論述，可使用帶鍵活塞環104、405及散熱充氣管705。

用於諸如M16/M4之槍支中之當代活塞環具有大約0.05吋或更小之間隙。若間隙更大，則環之在壓力側上的較多部分在間隙處可不藉由配合環支撐。與氣體系統之高壓力結合之此未經支撐區域在遠大於0.05吋之情況下將導致環在未經支撐區域中的失效。必然地，對於如本文中所描述之類型之帶鍵環，用以接受來自配合環之鍵的間隙比用於槍支中之習知環之間隙更寬(例如，0.09吋)。若壓力側上之環的鍵具有準確高度使得其在間隙區域中支撐環以確保環在高壓力下不撓曲，亦即，環之大部分與配合環平齊且在間隙中鍵準確地支撐環，使得在間隙中或緊接於間隙在壓力方向上不存在環之撓曲，則環可繼續存在，但此配置可能不允許足夠之製造容許度。

在本發明之一實施例中，提供帶鍵環805，其中數對環提供為經匹配集合且搭接在一起，使得每一鍵804具有與其配合環之槽806之厚度810實質上相同的高度(h)，如圖8B、圖8C、圖8D及圖8E所展示。鍵804可具有等於環厚度810之高度(h)(例如，高度(h)相較於環厚度810可高出大約0.000吋至0.006吋)。在本發明之實施例中，鍵804之高

度(h)及寬度(w)可分別為(例如)大約0.027吋及大約0.024吋。鍵804之長度(l)可相對等於環805之寬度814。在一實施例中，環805與鍵804之鄰接表面812可各自具有一曲率。帶鍵環可與氣動操作式槍支之活塞合作以減緩越過活塞的氣體洩漏。

以此方式，兩個環可形成且維持為經匹配集合808，且可經搭接，使得每一鍵具有與其配合環之厚度(亦即，厚度810)實質上相同之高度。配合鍵適配之間隙可橫跨小於大約30度之角度，且可具有(例如)0.09吋之寬度。舉例而言，圖8D展示搭接在一起之帶鍵環集合808。配合鍵可在圍繞環之方向上橫跨(例如)小於10度之角距離，且可具有(例如)大約0.024吋之寬度(w)及大約0.027吋之高度(h)。

更特定而言，如本文中所論述，一些氣體操作式槍支700使用充氣管705來將高壓極熱氣體遞送至形成於槍栓100上的活塞101。M16及M4為經由當代充氣管705將氣體遞送至活塞101之槍支700的實例。當槍支700在延長之持續時間上(諸如，在使用複數個高容量彈匣之經延長的全自動射擊期間)重複發射時，當代充氣管705可實質上加熱。在此等情況下，當代充氣管705之溫度可為過高的，且因此可導致對當代充氣管705之非所要損害。

當充氣管705加熱時，充氣管705之長度及/或直徑可歸因於熱膨脹而實質上增大。此熱膨脹可中斷槍支700之射擊循環，且因此導致槍支700變為不能操作的。因而，需要提供用於減輕氣體操作式槍支中之充氣管705之熱積聚且用於容納其熱膨脹的方法及系統。

如圖9中所展示，散熱充氣管705可具有增強之熱耗散，使得在延長之全自動射擊期間，充氣管705可維持於足夠低之溫度以便不招致實質損害。增強之熱容納傾向於允許充氣管705在經加熱時(特別是在藉由持久全自動射擊加熱時)繼續適當地起作用。下文詳細論述更多耐熱及/或散熱充氣管705之實施例的實例。

圖9展示根據一實施例之用於M16及/或M4類型之槍支700的充氣管705。充氣管705可具有形成於其上之熱耗散器。舉例而言，充氣管705可具有形成於充氣管705之長度之實質部分上的螺紋707。

在本發明之一實施例中，管705之螺紋707可形成使管之熱輻射表面加倍而不考慮螺紋間距的等邊三角形。另外，三角形輻射表面不面向彼此，且因此相較於典型冷卻片更高效，該等典型冷卻片與穿過其之空氣最佳地起作用，其在此狀況下不可用。

熱耗散器之其他實例可包括翼片、指狀物、凸緣、突起，及傾向於增大充氣管705之表面面積的任何其他結構，且因此增強來自充氣管705之熱的輻射。舉例而言，複數個隔開之環形翼片可實質上環繞充氣管705。舉例而言，複數個縱向翼片可沿充氣管705之長度延伸。舉例而言，螺旋形翼片可圍繞充氣管705之長度延伸。舉例而言，翼片可形成一在相對壁之間具有大約60度角之V型凹口。

充氣管705之外徑及/或內徑可經增大以增強充氣管705在延長之全自動射擊下操作的能力。舉例而言，在一實施例中，充氣管705之外徑或充氣管705之一部分可自標準0.180吋增大至大約0.218吋。

根據一實施例，例如，螺紋707可為統一標準螺紋形式，諸如1/4-32 UNEF(統一之國家一級精度)螺紋。舉例而言，螺紋707可為螺旋螺紋(helical thread)。預期到各種其他類型之螺紋707。可使用一種以上類型之螺紋707。可使用數個螺紋707或數種類型之螺紋707的任一所要組合。在一實施例中，螺紋707可沿充氣管705之長度之一部分延伸。舉例而言，螺紋707可沿充氣管705的遠離充氣管705之末端721及722的部分延伸。因此，充氣管705之末端721及722可不具有形成於其上之螺紋707。在一實施例中，螺紋707可沿整個充氣管705延伸。

螺紋707不需要為習知螺紋。螺紋707不需要為任一類型之標準螺紋，例如，根據可接受標準製造之螺紋。螺紋707可藉由模具形

成。螺紋707可藉由機械加工形成。螺紋707可藉由雷射切割形成。螺紋707可藉由任一所要方法形成。

螺紋707可與充氣管705成一體式。螺紋707可與充氣管705分離地形成，及/或可附接至管705。螺紋707可由與充氣管705相同之材料形成，或可關於充氣管705由不同材料形成。

在一實施例中，螺紋707可僅用於熱耗散。在一實施例中，螺紋707可具有除熱耗散外之另一用途。舉例而言，螺紋707可用以將充氣管705裝配至槍支700。因此，充氣管705之至少一末端可旋擰至槍支700上之螺紋開口中。

充氣管705可經組態以附接至當代槍支700。舉例而言，充氣管705可具有形成於其中之第一彎曲部711及第二彎曲部712，以促進充氣管705至當代槍支700的裝配。第一彎曲部711及第二彎曲部712可使充氣管705之向前末端及向後末端與其至槍支700的各別連接對準。珠725可形成於充氣管705之向後末端上，以促進至槍支700之槍機座鍵752(圖10A及圖11)中的所要適配。

在一實施例中，充氣管705可由不鏽鋼形成。舉例而言，充氣管705可由347不鏽鋼形成。在一實施例中，充氣管705可由諸如陶瓷材料之耐火材料形成。

充氣管705且更特定而言螺紋707可具有任一所要修飾面層。舉例而言，預期到增強熱耗散之各種紋理、塗層及處理。充氣管705之不同部分可具有不同紋理、塗層或處理。

圖10A至圖10C為根據一實施例之槍支700之具有充氣管705的部分之橫截面側視圖。可提供充氣管705及/或環105(圖1至圖3)作為用於使諸如M16及M4之當代槍支升級的套組。因此，可提供充氣管705及/或環105並將其安裝在一起。可在野外、在軍械庫或在維護基地來執行此升級。可一起改造充氣管705及/或環105。可單獨改造充氣管705

或環105(而不改造另一者)。因此，充氣管705及環105關於彼此可經獨立改造或使用。

在操作中，射擊者使槍支700、800射擊，且藉由子彈提供熱高壓力氣體。針對M16或M4類型之步槍，氣體通過前瞄準具4501行進至充氣管705，接著通過充氣管705及槍栓連動座鍵752至槍栓連動座702，其中氣體使槍栓連動座702移動且因此使槍栓100移動，以便實現使用完之子彈的退殼及新子彈的裝填。槍栓100安置於形成於槍栓連動座702中之氣缸701內。在持久全自動射擊期間，充氣管705暴露至來自經射擊子彈之量相當大的熱氣體。根據一實施例，螺紋707提供用於輻射此熱之增大之表面面積，使得充氣管705之溫度可維持於可接受範圍內。

再次參看圖9，由於充氣管705加熱，因此其在長度及徑向兩者上膨脹。根據一實施例，充氣管705之長度(尺寸M)足夠短，以便容納充氣管705在長度上之熱膨脹而不使得槍支700發生故障。當充氣管705之長度(尺寸M)足夠長，從而使得熱膨脹使充氣管705過長且在槍支循環時充氣管705之後端衝擊槍機座鍵752時，此故障可發生。充氣管705之此衝擊可導致充氣管705變形並失效。

根據一實施例，充氣管705之直徑(尺寸N)足夠小，以便容納充氣管705在直徑上(特別是在其槍機座鍵752之界面處)之熱膨脹而不使得槍支700發生故障。當充氣管705之直徑(尺寸N)足夠大，從而使得熱膨脹使充氣管705在槍機座鍵752內過緊且充氣管705之後端結合或凍結而非在槍機座鍵752內滑動時，此故障可發生。充氣管705之此結合可導致充氣管705變形並失效。充氣管705之向後末端可為珠725。

圖11為圖10之槍機座鍵752之向後末端的橫截面側視圖。充氣管705之向後末端或珠725收納於槍機座鍵752內。在當代充氣管705諸如歸因於持久全自動射擊之熱在長度上膨脹時，當代充氣管705在槍機

座鍵752內可降至最低點或干涉，使得充氣管705歸因於此膨脹而非所要地彎曲。此降至最低點及/或彎曲可抑制均勻循環或以其他方式防止槍支700的所要操作。

根據一實施例，充氣管705長度可短於圖9之尺寸M，使得額外或所要餘隙(圖11之尺寸T)提供於珠725與槍機座鍵752之任何部分之間，在該等部分處，珠725在此膨脹期間可降至最低點或與槍機座鍵752干涉。尺寸T部分藉由本文中進一步論述之尺寸M來界定。尺寸M經設定大小，使得隨著槍支700加熱，尺寸T並不減小至零。基於M16步槍之充氣管與槍管之間的最大溫差 $2380^{\circ}\text{F} \times 0.00000636$ (鋼之熱膨脹係數) $\times 15$ 吋長度(M)+0.062容許度，尺寸T可為0.227至0.289吋。

根據一實施例，充氣管705長度可短於尺寸M，且珠725可具有減小之直徑(尺寸N)。因此，可減輕非所要干涉，且可增強循環之均勻性，且可提供更可靠之槍支。

圖12為根據一實施例之展示用於製造一具有充氣管705之槍支700的方法之流程圖。方法可包含如區塊1101中所展示切割一段(例如)達所要長度之 $1/4 \text{ OD} \times 0.065$ 壁之不鏽鋼鋼管。舉例而言，可切割達大約9.668吋之長度的鋼管。舉例而言，可藉由鋼管切刀或鋸來切割鋼管。

如區塊1102中所指示，方法可進一步包含在所切割鋼管上形成螺紋707。舉例而言， $1/4\text{-}32$ 螺紋可形成於鋼管之區段上，鋼管具有大約0.250吋之直徑。舉例而言，螺紋707可藉由車床或藉由模具形成。

如區塊1103中所指示，方法可進一步包含在鋼管中形成第一彎曲部711。如在區塊1104中所指示，第二彎曲部712可形成於鋼管中以界定充氣管705。可連續或同時地形成第一彎曲部711及第二彎曲部712。舉例而言，可使用固定設備、夾具或鋼管彎曲件來形成第一彎曲部711及第二彎曲部712。

如在區塊1105中所指示，可將充氣管705安裝於槍支700中。舉例而言，可將充氣管705安裝於M16或M4類型之槍支700中。珠725可形成於管705之向後末端上，以促進至槍支700之氣體阻擋界面中的所要適配。在加工製程中，珠725可形成於任一所要點處。舉例而言，在形成螺紋707之前或之後，可形成珠725。

再次參看圖9，充氣管705可包含一用以將管銜接(附接)至前瞄準具區塊4501之充氣管固持孔751。根據一實施例，充氣管705之自充氣管固持孔751之中心至充氣管705之後端的長度(尺寸M)及/或珠725之後端直徑(尺寸N)可與用於M16及/或M4之當代充氣管705的長度及/或後端直徑大致相同。舉例而言，尺寸M對於M4可為大約9.600吋，且對於M16可為大約14.98吋。舉例而言，尺寸N可為大約0.180吋。因此，在一或多個實施例中，充氣管705可易於取代M16及/或M4之當代充氣管。

根據一實施例，長度(尺寸M)及/或珠725之後端直徑(尺寸N)可小於用於M16及/或M4之當代充氣管705的長度及/或後端直徑。舉例而言，尺寸M對於M4可小於9.570吋，且對於M16可小於14.95吋。舉例而言，尺寸N可小於0.1792吋(直徑)。因此，與用於相同槍支700之標準充氣管705相比較，充氣管705可短大約0.100吋，且可具有在後端(亦即，珠725)處小大約0.001吋之外徑。一或多個實施例可適配於M16及/或M4之槍機座鍵752內，且可易於取代當代充氣管705。較短長度(尺寸M)及較小外徑(尺寸N)可更好地容納熱膨脹，諸如可藉由使用較大容量彈匣引起的熱膨脹。因此，充氣管705可具有進一步增強之耐熱性。

根據一實施例，充氣管705在其後端處之一部分的外徑(尺寸Q)可為大約0.171吋。充氣管705之直徑(尺寸P)可為0.186吋。

充氣管705之尺寸以及其組態(包括充氣管705中之任何彎曲部)可

為與特定槍支適配所必需之任何尺寸及組態。可使用兩個以上或小於兩個之彎曲部。因此，充氣管705可具有任一所要形狀及組態。

一或多個實施例可提供對當代充氣管705之取代充氣管。此等實施例較不傾向於過熱，且較不可能歸因於熱誘發之薄弱及/或熱誘發之熱膨脹(特別是在槍支700之持久全自動射擊期間)而發生故障。因此，槍支700可循環且更均勻地射擊，且可為實質上更可靠的。

一或多個實施例可提供對當代充氣管705之取代充氣管，該取代充氣管可耐受至少射擊以及槍支700之其他組件的熱。因此，充氣管之失效或問題將實質上較不可能為槍支700之故障的起因。

氣體操作式槍支中時常忽略之問題為氣體埠侵蝕。氣體埠侵蝕使得氣體埠變大，該情形允許使用更多氣體且因此使槍循環逐漸加速。使槍循環加速可引起上膛(feed)卡住，退殼失效及槍機座反彈不發彈。使槍循環加速亦可增大對槍支之磨損，且在槍支使用期間減小精度。

與M16步槍相比較，M4卡賓槍受氣體埠侵蝕困擾更多，儘管此等槍支皆使用相同之槍栓連動座群組。M4之氣體埠之位置更靠近膛室，在該位置處，氣體埠侵蝕為更具侵略性的。因為氣體埠侵蝕，M4之解鎖凸輪在射擊循環中可開始過早地解鎖，且因此可使得具有標準閉鎖凸耳之槍栓在凸耳或凸輪銷孔處折斷。此情形在M16步槍中通常並不發生，且在新M4中通常的確發生。該情形大體上僅在已射擊足夠多以實質上侵蝕了氣體埠的M4中發生。除可靠性問題外，所得高射擊速率使得槍在全自動下為不易控制的，浪費彈藥且使熱問題加劇。

當代M16/M4槍支具有一充氣管705，該充氣管705具有在充氣管705之前端處的栓塞706(圖40)。然而，當代M16/M4槍支之栓塞706實質上並不約束氣體流動。當代M16/M4槍支依靠形成於槍管中之氣體

埠1003來執行氣體計量功能。氣體埠1003如本文中所論述易受侵蝕，且因此遭受關於此計量功能的實質不利。

更特定而言，M16及M4使用氣體埠1003之直徑作為控制氣體流動之量的構件。然而，氣體埠1003之與槍管槍膛之交叉部分的向前轉角藉由每一通過彈頭之擦刷及推進劑粒之轟擊自其原始銳角轉角侵蝕成放大三角形。氣體埠1003之此侵蝕使其大小增大，且因此非所要地允許通過之氣體流動隨時間增大。由於氣體流動增大，因此槍循環加速，從而非所要地導致上膛卡住，退殼失效及/或槍機座反彈。不發彈開始且隨時間變得更糟，直至槍自身由於過度磨損及/或折斷之零件而損壞。

如圖10B中所展示，氣體計量栓塞1001可安裝於充氣管705之前端中，以減輕氣體埠侵蝕之非所要影響。氣體計量栓塞1001可具有一氣體計量孔1002，來自槍管之氣體在進入充氣管705之前必須流經該氣體計量孔1002。根據一實施例，氣體計量孔1002脫離彈頭擦刷之影響範圍及推進劑粒之衝擊。氣體計量栓塞1001可由耐熱材料製成，使得其保持實質上不藉由任一量之射擊改變。

根據一實施例，與氣體埠1003之孔相比較，氣體計量孔1002一直為較小的，例如，具有較小直徑(使得氣體計量孔1002一直執行氣體計量功能)。因此，儘管氣體埠1003繼續侵蝕，使得到達氣體計量孔1002之氣體流動繼續使壓力增大，氣體計量孔1002仍對氣體進行計量，且因此減輕氣體埠侵蝕之非所要影響以便延長槍的有用壽命。

如本文中所論述，M16軍用步槍及M4卡賓槍具有多種可靠性缺點。槍栓連動座702之非所要向前及向後反彈為一此缺點。槍栓100之不足之同心部分及早早解鎖為另一缺點。本文中所揭示之方法及系統可結合彼此使用以減輕M16/M4的缺點。舉例而言，取代套組之落下可經提供以解決此缺點及此等缺點中的其他缺點。

圖13A及圖14展示根據一實施例之槍栓連動座702，該槍栓連動座702具有一較長同心部分之雙切凸輪1301(參見圖33B)及抗反彈總成1305。歸因於M4之不足之同心部分，雙切凸輪1301在應用至M4時為特別有用的。為了防止槍栓折斷，與標準M4凸輪相比較，雙切凸輪1301可具有長出0.062吋之同心部分(例如，大約0.132吋之總同心部分)。因此，在解鎖凸輪表面3301(圖33B)開始使槍栓100旋轉至其經解鎖位置之前，可實質上延遲槍栓100。如本文中所論述，此較長同心部分至少部分補償M16解鎖開始與M4之歸因於其向後氣體埠位置的早早開始之間的時間差。經延長槍栓閉鎖凸耳3601(圖1)上之將使得經延長槍栓閉鎖凸耳3601結合的力因此經減小至與M16步槍中相同之阻力，使得折斷之槍栓之起因實質上經消除。

然而，若不加以注意，則較長之閉鎖同心部分及較長之凸輪可成為障礙，因為其消除M4/M16槍栓連動座總成設計之特徵中的一者。當槍栓相對於槍栓連動座處於最前(解鎖)位置時，退殼器之亦保持退殼器的退殼器銷被槍栓連動座本體截留。若退殼器銷並非總由槍栓連動座本體截留，則退殼器銷在銷向與退殼器及槍栓脫嚙移動情況下可導致槍卡殼。

因此，在本發明之一或多個實施例中，步進式退殼器銷1302/1312用以確保退殼器銷之保持，如圖13B至圖13E中所展示。步進式銷1302/1312結合退殼器彈簧及退殼器形成彈簧加載掣子以緊固銷，而非依賴於將銷截留於槍栓連動座之孔內。

圖13B說明截留銷1302之掣子特徵。步進式退殼器銷1302可具有圍繞銷1302之縱向橫越中心部分1306徑向提昇的對置末端1304。經提昇末端1304可經由徑向梯級1310鄰接至中心部分1306。末端部分1304可在提昇區域之任一側上具有傾斜邊緣，諸如面1308。

圖13C展示通過退殼器銷孔之槍栓總成橫截面(例如，區段經旋

轉67.5度以展示頂部上之退殼器且僅展示橫截面特徵)。銷1302可安置於槍栓100中之銷孔1322中。銷1302可安置於孔1322及孔1326內以防止退殼器1324與槍栓100分離。邊緣1310可與對應梯級1303嚙合。如圖所示，退殼器銷包括第一末端及第二末端以及在第一末端與第二末端之間延伸的中心部分，其中第一末端及第二末端具有共同直徑，其中中心部分具有一直徑，且其中第一末端及第二末端之共同直徑大於中心部分的直徑。在此組態中，退殼器及退殼器銷協作以在退殼器銷上提供使退殼器銷與退殼器中之孔不對準之力。舉例而言，退殼器彈簧力向外推動退殼器1324，使得末端部分1304之邊緣1310鄰接退殼器之壓在較小中心部分1306上之內部部分1330的對應表面，從而使銷1302與退殼器中之孔1326不對準且防止銷1302完全穿過退殼器銷孔1326且導致拆分。銷1302可藉由使用重擊或藉由向內按壓退殼器直至直徑對準而移除。

在本發明之另一實施例中，如圖13D中所展示，步進式退殼器銷1312可具有相對於末端部分1314徑向提昇之中心部分1316。如圖所示，退殼器銷1312包括第一末端及第二末端以及在第一末端與第二末端之間延伸的中心部分，其中第一末端及第二末端具有共同直徑，其中中心部分具有一直徑，且其中第一末端及第二末端的共同直徑小於中心部分之直徑。在此組態中，退殼器及退殼器銷協作以在退殼器銷上提供使退殼器銷與槍栓中之孔不對準之力。舉例而言，退殼器彈簧力向外推動退殼器1324，使得中心部分1316之較大直徑與槍栓銷孔1322不對準，因此梯級1320與槍栓之對應表面1307嚙合，從而防止銷1312完全穿過孔1322且導致拆分。銷1312可藉由使用重擊或藉由向內按壓退殼器直至直徑對準而移除。

圖13E展示具有步進式退殼器銷的槍栓連動座總成，該步進式退殼器銷未由槍栓連動座本體截留，此係因為槍栓已延伸至一位置處，

在該位置處，安置銷所在之開口1322係在槍栓連動座702之本體外部。在圖13E之配置中，退殼器銷之步進式特徵可防止退殼器銷脫嚙且自孔1322落下。

具長出0.062吋之同心部分的相同新長度之單切凸輪將具有相同時序優點，但雙切凸輪具有兩個額外優點。凸輪之螺旋部分3102(圖33B)具有針對灰塵及污物之較寬餘隙。儘管解鎖凸輪表面3301具有長出0.062吋之時間同心部分，但閉鎖側上之凸輪銷及槍栓頭位置具有與標準凸輪相同的起始位置，使得槍栓頭超程行進超出槍栓固定卡榫(holdopen device)相同量，從而為固定卡榫提供足夠時間以上升至合適位置。

根據一實施例，氣體埠侵蝕及較高射擊速率(過高循環速度)之不利影響可藉由三個相容但分離之特徵來實質上減輕。首先，氣體計量栓塞1001可安裝於充氣管705之末端中，且氣體計量栓塞1001可具有氣體必須流經之氣體計量孔1002。

第二，可實質上減輕槍栓連動座702之非所要反彈。氣體埠侵蝕使槍支循環加速並不意外，此係因為槍栓群組(包含槍栓100及相關組件)被有力地向後拋射。然而，亦瞭解到槍栓群組之向前循環亦非所要地加速為重要的。隨著緩衝器3503(圖35)及槍栓連動座702衝擊槍支700之後壁3577，槍栓連動座702之反彈引起更快速之向前移動。緩衝器3503並不反彈，但槍栓連動座702反彈。若可消除槍栓連動座702之後反彈，則可所要地消除射擊速率增益的大約一半。

舉例而言，假設新M4之射擊的循環射速為每分鐘800發子彈，且槍支已射擊足夠發數以充分侵蝕氣體埠從而使循環射速加速至每分鐘1000發子彈。此情形表示循環射速之每分鐘200發子彈的增大。若使增大減半，則增益將僅為每分鐘100發子彈。因此，槍支將具有每分鐘900發子彈而非每分鐘1000發子彈的循環射速，且將實質上延長槍

支之有用壽命。

當槍栓群組開始緩慢地向前移動時，槍栓群組開始向前推動彈匣中之頂部子彈，使得頂部子彈以緩慢速度進入上膛坡道，且用凸輪向上平滑地傳送至膛室開口中。比較而言，若槍栓群組以高速度向前反彈，則彈頭點以高速度碰撞上膛坡道(上膛坡道在M4中比在M16中陡7°)。隨著循環射速增大，彈頭傾向於反彈得較高。當循環射速充分增大時，彈頭將錯過膛室開口且使槍支700卡住。儘管此情形通常在當代30發子彈之彈匣中發生，但藉由SureFire, LLC(Fountain Valley, California)提供之高容量彈匣經設計而以極廣泛範圍之循環射速可靠地上膛。

參看圖13A至圖33A，根據一實施例，本文中稱為抗反彈總成1305之組合減速器及抗反彈總成可裝配於後管狀區段1350中，該後管狀區段1350對於M16及M4之槍栓連動座702兩者為共同的。需要對槍栓連動座702進行之唯一修改為如圖18中所展示的穿過槍栓連動座702之左側側壁形成的垂直切口或槽1352。

如圖15至圖17中所展示，抗反彈總成1305可包含鋼圓柱體或抗反彈平衡塊1400，該鋼圓柱體或抗反彈平衡塊1400具有形成於其中的第一空腔1511及第二空腔1512。第一彈簧1521在第一空腔1511中可安置於第一柱塞1531上，且第二彈簧1522在第二空腔1512中可安置於第二柱塞1532上。第一柱塞1531及第二柱塞1532可為實質上中空的。彈簧銷1355可互連第一柱塞1531與第二柱塞1532，且可通過底火砧座1351中的開口1862。

抗反彈平衡塊1400可在槍栓連動座702內自由地滑動，且可藉由第一彈簧1521及第二彈簧1522居中地偏置，第一彈簧1521及第二彈簧1522可對底火砧座1351施加壓力。可關於槍栓連動座702來固定底火砧座1351。底火砧座1351可收納於形成於槍栓連動座702中之槽1352

內。第一空腔1511及第二空腔1512可具有第一阻擋肩部1541及第二阻擋肩部1542，第一阻擋肩部1541及第二阻擋肩部1542防止第一柱塞1531及第二柱塞1532移動超出其居中位置，使得當慣性移動抗反彈平衡塊1400超出中心時，則一柱塞1531、1532壓縮其關聯彈簧1521、1522以便提供一傾向於使抗反彈平衡塊1400返回至中心的力，同時阻擋另一柱塞1532、1531及彈簧1522、1521作用於抗反彈平衡塊1400上。

如圖15中所展示，抗反彈平衡塊1400係處於零或非衝擊位置。此零或非衝擊位置為抗反彈平衡塊1400之在使槍支700射擊之前及在槍支700已完成射擊循環之後的位置。

如圖16中所展示，抗反彈平衡塊1400係處於向後衝擊。此向後衝擊為抗反彈平衡塊1400之使槍支700射擊之後的一旦槍栓連動座702已充分向後移動以使得抗反彈平衡塊1400接觸底火砧座1351的位置。底火砧座1351藉由槍栓連動座702已向後行進以引起衝擊。

如圖17中所展示，抗反彈平衡塊1400係處於向前衝擊。此向前衝擊為抗反彈平衡塊1400之在使槍支700射擊之後的一旦槍栓連動座702已中止向後移動從而使得抗反彈平衡塊1400在底火砧座1351之相反側(關於圖16中所展示之側)上再次接觸底火砧座1351的位置。底火砧座1351藉由槍栓連動座702已向前行進以引起衝擊。

如圖18中所展示，中心空腔1801可形成於抗反彈平衡塊之兩個空腔1511與1512之間。中心空腔1801可在兩個空腔1501與1502之間界定連續通路。底火砧座1351安置於中心空腔1801內。隨著槍栓連動座702向後且向前行進，底火砧座1351在中心空腔1801內移動。

兩個柱塞1531及1532可穿過相應開口1821及1822延伸至中心空腔1801中。抗反彈總成1305可藉由以下操作緊固於槍栓連動座702內：將抗反彈總成1305插入至槍栓連動座702之管狀區段1350中，接

著將底火砧座1351放置於槍栓連動座702中之槽1352中且中心空腔1801中，且接著穿過中空柱塞1531、1532且穿過底火砧座1351中之孔1862插入彈簧銷1355。

抗反彈平衡塊1400可在槍栓連動座702之管狀部分1350內向前且向後滑動。彈簧1521及1522可傾向於使抗反彈平衡塊1400居中。(例如)在抗反彈平衡塊1400衝擊底火砧座1351之前，中心空腔1801之尺寸可允許抗反彈平衡塊1400縱長移動大約0.10吋。在任一方向上藉由每一彈簧1521、1522之力且藉由以下事實來抵抗此運動：每一柱塞1531、1532具有一形成於其上的行程限制性擋止件或阻擋肩部1541(圖19)。因此，當慣性向前驅動抗反彈平衡塊1400以撞擊底火砧座1351時，則僅向後彈簧1522經壓縮(如圖17中所展示)，而向前彈簧1521及柱塞1531遠離底火砧座1351而移動，且當平衡塊1400向後移動(如圖16中所展示)時，相反情形發生。以此方式，彈簧1521及1522經預加載並偏置以將抗反彈平衡塊1400固持於中間位置，例如，在抗反彈平衡塊1400之行程限值內經大致居中(如圖15中所展示)。

當槍栓連動座702向前衝擊且傾向於向後反彈時，抗反彈平衡塊1400再次向前衝擊(如圖17中所展示)，且反之亦然(如圖16中所展示)。因此，抗反彈平衡塊1400在兩個方向上而非僅在向前方向上部分界定抗反彈裝置。由於抗反彈總成1305減輕了向後反彈，因此抗反彈總成1305亦為減速器(其傾向於減小槍支之循環射速)。根據一或多個實施例，抗反彈總成1305可為半永久安裝。亦即，抗反彈總成1305可藉由將彈簧銷1355驅動至向前柱塞1532中來移除，或抗反彈總成1305可保持於適當位置，此係由於可藉由所安裝之裝置來執行撞針、凸輪銷及槍栓的標準拆卸。

圖19至圖23展示關於抗反彈總成1305之構造的其他細節。為了清楚，自圖19至圖22移除了底火砧座1351。底火砧座1351展示於圖23

中，其經定位從而插入至形成於槍栓連動座702中之槽1352中。底火砧座1351不僅維持抗反彈平衡塊1400在槍栓連動座702內之所要定位，而且提供用於界定抗反彈平衡塊1400之運動之限值的擋止件。隨著抗反彈平衡塊1400起作用以減輕槍栓連動座702之非所要反彈，抗反彈平衡塊1400撞擊底火砧座1351。

圖24展示經修改槍栓連動座702之橫截面。在槽1352經形成以收納底火砧座1351之處截取橫截面。

圖25及圖31A至圖31C展示底火砧座1351。底火砧座1351可大體上經新月形成形，底火砧座1351具有接近其中間的孔1862。底火砧座可具有彎曲外表面1362，該彎曲外表面1362可與安置底火砧座1351所在之槍栓連動座702的彎曲大體上一致。底火砧座1351可具有任一所要形狀。孔1862收納彈簧銷1355。

圖26展示抗反彈平衡塊1400在槍支700之循環期間撞擊槍栓連動座702所在的衝擊區域1370。亦展示槍栓連動座702之承載表面1371，當底火砧座安裝於槍栓連動座702中時，底火砧座在該承載表面1371處接觸槍栓連動座702。

圖27展示槍栓連動座1350之其中底火砧座1351安裝於槽1352中的橫截面。彈簧銷1355安裝於柱塞1531及1532中。

圖28A及圖28B以橫截面展示抗反彈總成1305。抗反彈平衡塊1400、柱塞1531及1532、彈簧1521及1522、底火砧座1351，及彈簧銷1355安裝於槍栓連動座702中。

圖29A至圖29C展示抗反彈平衡塊1400之安置柱塞1531及1532所在的空腔1511及1512。為了清楚，移除了柱塞1531及1532。

圖30A至圖30D展示柱塞1531、1532。柱塞1531、1532包含彈簧1521、1522可壓縮地安置於上面之大體上圓柱形軸或彈簧導塊1535，及彈簧1521、1522靠在上面的肩部1536。如本文中所論述，限制性擋

止件1541部分界定抗反彈平衡區塊1400之行程限值。圖31A至圖31C展示底火砧座1351。圖31B為底火砧座1351之側視圖。圖31C展示底火砧座之穿過孔1862的橫截面。

圖32A至圖32F為根據一實施例之展示槍栓連動座702之修改的各種視圖。可將槽1352切割至標準槍栓連動座702中以收納底火砧座1351。舉例而言，可將槽1352銑削至槍栓連動座702中。抗反彈總成1305可因此易於添加至標準槍栓連動座702。

圖33A至圖33B展示根據一實施例之較長同心部分的雙切凸輪1301。提供雙切凸輪1301之例示性尺寸。如本文中所論述，對凸輪1301進行雙切延遲了槍栓100之解鎖且提供其他優點。

與藉由標準M4卡賓槍之單切凸輪所允許之膛室壓降相比較，雙切凸輪1301之較長同心部分允許膛室壓力下降得更多，以便更好地確保壓力足夠低以使延長之槍栓閉鎖凸耳3601安全且可靠地脫嚙。與標準M16/M4相比較，抗反彈平衡塊使槍支700更易控制，且減小了循環射速。

對凸輪1301進行雙切使槍栓頭3530(圖36A)向前延長了大約0.062吋。與標準M16/M4相比較，對於自槍栓連動座702之前部大約0.192吋之額外總計延伸而言，此延長量向經延長槍栓閉鎖凸耳3601添加了0.130吋之額外長度。在標準M16/M4槍支700(圖35)中，凸輪1301之此雙切及此經延長槍栓閉鎖凸耳3601消除了槍栓頭3530之行程上的超出槍栓接觸部3654之0.188的標稱值，且因此阻擋槍栓接觸部3654(圖35)之正常起作用。

槍栓群組3650可包括槍栓3610、槍栓連動座702及槍機座鍵752連同其他項目。為了促進槍栓接觸部3654之正常起作用且在不非所要地減輕更強健之經延長槍栓閉鎖凸耳3601以及由經延長槍栓閉鎖凸耳3601及雙切凸輪1301引起的經延遲解鎖之益處的情況下改良此機能，

縮短之緩衝器3503及經修改之槍機座鍵752允許槍栓群組3650向後行進大約額外0.360吋。

特別參看圖33B，提供雙切凸輪1301之尺寸的實例。此等尺寸提供較長同心部分。其他尺寸可類似地提供較長同心部分。

雙切凸輪1301之螺旋部分3102可提供較寬餘隙以更好地容納沾污(例如，灰塵及污物)。解鎖凸輪表面3301可具有0.062吋之較長時間同心部分。閉鎖側上之凸輪銷及槍栓頭位置(未圖示)可具有與標準凸輪相同之起始位置，使得槍栓頭超程行進超出槍栓固定卡樺相同量，從而向槍栓固定卡樺提供足夠時間以上升至合適位置。

現參看圖34A至圖34P，槍機座鍵752可具有避免干涉(例如，槍機座鍵752與下機匣之後箍3640(圖36A)的衝擊)的減小之剖面。槍機座鍵752之減小之剖面可藉由較長經延長槍栓凸耳3601成為必需。舉例而言，槍機座鍵可被縮短大約0.400吋以促進增大之衝程。

與具有兩個槍栓孔之當代槍機座鍵相對比，槍機座鍵752可具有單一槍栓孔3421。如本文中所論述，已發現，單一裝配槍栓之使用對於將槍機座鍵752安全地附接至槍栓連動座702而言為足夠的，且單一裝配槍栓之使用促進槍栓連動座702的歸因於較長之經延長槍栓閉鎖凸耳3601之使用的增大之行程。單一裝配槍栓之使用促進界定低剖面3422之額外餘隙以在槍支700循環時防止槍機座鍵752之後部部分接觸機匣之後箍3640。另外，槍機座鍵752可裝配於槍栓連動座702之切割得較深之通道中。

0.500吋之較短槍機座鍵752、縮短之緩衝器3503(圖36A)的使用可使槍栓連動座702之可容許行程增大大約13%，且可使槍支700之射擊速率減小至槍支700以其他方式將係之射擊速率的約80%。除鍵752之設計外，對槍機座702之唯一改變可為，兩個8螺紋孔藉由單一10至32螺紋孔取代。

儘管此情形單獨地並非必定減小零件磨損，但其可增大全自動可控制性及命中機率，節省彈藥且減小熱積聚。因此，可增強操作及可靠性。此槍機座鍵752之使用可遵照經縮短之緩衝器3503(圖36A)，且在無經縮短之緩衝器3503的情況下正常工作。可因此提供槍機座鍵752以產生為了減小之射擊速率使用經縮短之緩衝器及彈簧堆疊的選項。

展示在各種製造步驟期間的槍機座鍵752。更特定而言，圖34A至圖34C展示槍機座鍵752之區塊形狀。圖34D至圖34G展示鑽孔及擴孔製程之後的槍機座鍵752。圖34H至圖34J展示車床旋轉加工之後的槍機座鍵752。圖34K至圖34N展示成形切削之後的槍機座鍵752。圖34O至圖34P展示成品槍機座鍵752之剖面。

根據一實施例，如本文中所論述，更強健之經延長槍栓閉鎖凸耳3601可形成於槍栓上，且更強健之經延長槍管閉鎖凸耳4410可形成於槍管延伸部3612上。更強健之經延長槍栓閉鎖凸耳3601及更強健之經延長槍管閉鎖凸耳4410的使用減輕其失效。經延長槍栓閉鎖凸耳3601及經延長槍管閉鎖凸耳4410的此失效可導致對槍支700之損害，以及可能失去生命，特別是在警用及戰場操作中。

已判定，在諸如M4卡賓槍之槍支中結合槍管延伸部使用之經延長閉鎖凸耳及相較於標準M4上膛坡道更長、更不陡峭之上膛坡道減少子彈彈離上膛坡道。然而，槍栓及/或槍管延伸部兩者之較長閉鎖凸耳(不管僅一者被加長抑或兩者被加長)可產生類似於如上文結合圖13A所論述之較長凸輪引發的困境(例如，退殼器銷被暴露)。若不加以注意，則不管與較長凸輪一起使用抑或與標準M4凸輪一起使用，較長閉鎖凸耳仍會消除退殼器銷被截留在槍栓連動座本體內之保持特徵。諸如步進式銷1302/1312之步進式銷結合退殼器彈簧及退殼器形成彈簧加載掣子以將退殼器銷緊固而非如上文所描述將銷截留於槍栓

連動座之孔內，以上情形在使用經延長槍栓閉鎖凸耳、經延長槍管延伸部凸耳或較長凸輪(不管個別或彼此結合地使用)時變得特別有益。

舉例而言，用於槍支(例如，M4卡賓槍)中之槍管延伸部具有經延長閉鎖凸耳，該等經延長閉鎖凸耳要求經加長槍栓，使得當槍栓相對於槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，槍栓之退殼器銷完全暴露且不由槍栓連動座保持(例如，參見圖13E)，退殼器銷為步進式，使得結合槍栓之退殼器彈簧及退殼器充當掣子以如(例如)圖13B至圖13D中所展示保持退殼器銷。

如圖36B至圖36L中所展示，在各種實施例中，用於M4卡賓槍中之槍栓連動座總成可具有具經延長閉鎖凸耳之槍栓，且經加長槍栓係使得當槍栓相對於槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，槍栓之退殼器銷完全暴露且不由槍栓連動座保持。退殼器銷因此為步進式，且結合槍栓之退殼器彈簧及退殼器充當掣子以保持退殼器銷。

在本發明之實施例中，槍栓100可具有經延長閉鎖凸耳3601(例如，具有大約0.335吋之長度的經延長閉鎖凸耳)。槍栓100可具有銷孔1322以收納步進式銷，諸如本文中所描述之步進式銷1302或步進式銷1312中之一者。如圖36M至圖36P中所展示，退殼器1324可安置於槍栓100之槽3606中，且由步進式銷及由退殼器彈簧3602提供之力緊固。

在本發明之另一實施例中，如圖36U至圖36Y中所展示，可包括具有用於增大之行程的縮短之鍵3604的槍栓連動座702以維持M4之原始槍栓接觸部超程。在槍栓連動座702之底部前斜面超程行進至半自動擊錘中之凹口3632之前大約0.156吋處達到增大之槍栓群組行程的限值。緩衝器3503之大約2.85吋的長度防止此超程。

槍栓頭3530關於槍栓接觸部3654之大約0.188吋之標準超程提供足夠時間來操作槍栓接觸部3654，除非槍支700之循環射速增大。循

環射速可歸因於氣體埠侵蝕或使用消聲器來增大。根據一實施例，為了更大可靠性，使超程增大至大約0.355吋。

額外之大約0.360吋之槍栓群組行程減小射擊速率(循環射速)，且增大槍支700之可靠性。本文中論述之抗反彈總成、氣體計量管及改良之充氣管亦增大槍支700的可靠性。

圖35為標準M16/M4 5.56 mm槍支7000之一部分的橫截面側視圖。槍栓閉鎖凸耳3501、槍機座鍵752、緩衝器3503、凸輪1301、坡道3505、槍栓100、槍管延伸部3612及槍栓連動座702為標準的(當代的)。亦即，尚未根據一實施例修改槍支700。槍機座鍵752具有兩個提供槍機座鍵752至槍栓連動座702之附接的螺釘3571。提供圖35以更好地促進關於本文中所描述之實施例的對照。

圖36A為根據一實施例之M16/M4 5.56 mm及6.8 mm槍支700之一部分的橫截面側視圖。圖36A展示比標準緩衝器短0.360吋之緩衝器3503的使用、經由單一螺釘3671裝配於切割得較深之槍機座通道中之槍機座鍵752的使用，以促進抗反彈總成1305之使用。

圖35及圖36A兩者中之槍栓連動座702展示為處於最前(經閉鎖)位置及最靠後位置兩者中。存在槍栓連動座702之行程的兩個極端。

經延長槍栓閉鎖凸耳3601、槍機座鍵752、緩衝器3503、凸輪1301及坡道3505已經修改以提供槍支700的更強健操作。更特定而言，槍栓3610具有更強健之經延長槍栓閉鎖凸耳3601，且槍管延伸部3512具有更強健之經延長槍管閉鎖凸耳4410。舉例而言，經延長槍栓閉鎖凸耳3601可經加長以便與標準M16/M4槍支(圖35)之槍栓閉鎖凸耳的剪切面積相比較提供至少大約1.3倍(諸如，大約1.35倍)之剪切面積。

圖37A為放大橫截面側視圖，其在圖之上部部分中展示標準M16/M4 5.56 mm槍支之未經修改或標準槍栓閉鎖凸耳3501，且在圖

之下部部分中展示根據一實施例之M16/M4 5.56 mm及6.8 mm槍支的更強健之經延長槍栓閉鎖凸耳3601。標準槍栓閉鎖凸耳3501及更強健之經延長槍栓閉鎖凸耳3601展示為分別與互補之標準槍管延伸部閉鎖凸耳3511及更強健之經延長槍管閉鎖凸耳4410嚙合。

如圖37A及圖37B中所展示，凸緣3613可形成於槍管延伸部3612上，使得凸緣3613係自槍管延伸部3612之向前末端起大約0.130吋。因此，替代係在槍管延伸部3612之向前末端處之實施例的凸緣3613，按照標準M16之凸緣3513，凸緣3613係在槍管延伸部3612之前端的後部一大約等於槍栓凸耳3601及槍管延伸部凸耳4410之所添加長度的量處。以此方式，維持槍管之有螺紋長度，且並不危及槍管之強度。此情形進行而無需對機匣本體、槍管螺母、槍支之前部末端或氣體區塊之位置的任一改變。

圖38展示標準M16/M4 5.56 mm槍支700之上膛坡道3505及標準槍管閉鎖凸耳3511。上膛坡道3505形成於槍管延伸部3512中。較狹窄之更陡之上膛坡道3505藉由允許彈頭反彈得高且偶爾錯過膛室因此引起上膛卡住而降低了槍支700的可靠性。

圖39為根據一實施例的展示M16/M4 5.56 mm及6.8 mm槍支700之上膛坡道3605及經延長槍管閉鎖凸耳4410的端視圖。上膛坡道3605形成於槍管延伸部3612中。更堅固之經延長槍管閉鎖凸耳4410及較寬且較長(較平緩)上膛坡道3605促進槍支700的更可靠操作。較寬且較長上膛坡道3605為槍支700提供較好上膛角，且因此較不可能引起卡住。展示用以界定較寬且較長上膛坡道3505之參數的實例。舉例而言，槍管延伸部閉鎖凸耳及上膛坡道之長度可為大約0.289吋，且陡度範圍可為大約37度至45度以減少子彈彈離膛坡道(例如，37.5度之坡道陡度，而非M16槍支之45度坡道陡度或者M4槍支之52度坡道陡度)。

現參看圖40至圖44，可遠離機匣向前移動當代M16/M4類型之槍支700的向後定位之氣體埠1003，以便增大使子彈射擊與使槍支之槍栓循環之間的時間且以便減小用以使槍支700循環的壓力。可減小槍支700之循環射速，且可減小槍支700之組件上的應力。如本文中所論述，以此方式，可實質上增強槍支700之可靠性。

圖40及圖41展示如定位於當代M4槍支中一般向後定位的氣體埠1003。圖41另外展示根據一實施例之氣體計量栓塞1001的使用。圖42至圖44展示根據一實施例之經向前移動的氣體埠1003，以及展示氣體計量栓塞1001的使用。

特別參看圖40，展示當代槍支700(亦即，M4卡賓槍)之前瞄準具區塊(亦稱為氣體區塊或鍛件)4501及充氣管705。M16/M4系列之槍支經建構，使得槍管4507之向後定位之氣體埠1003接近瞄準具區塊4501之後箍4504而定位。來自槍管4507之氣體通過向後定位之氣體埠1003且通過後箍4504中之氣體通路4503以到達充氣管705。氣體埠1003執行氣體計量功能，且易受磨損，因此引起如本文中所論述的問題。

特別參看圖41，氣體埠1003再次接近瞄準具區塊4501之後箍4504而定位。氣體計量栓塞1001已添加至充氣管705以調節自氣體埠1003至氣缸701(圖7)之氣體的流動，從而補償氣體埠1003之如本文中所論述的磨損。因此，氣體計量栓塞1001可安裝於槍支700中，該槍支700具有處於標準位置(亦即，接近後箍4504)之氣體埠1003。

根據一實施例，可另外使用厚壁充氣管705。氣體計量栓塞1001可安置於前瞄準具區塊4501內，諸如，厚壁充氣管705之收納於前瞄準具區塊4501內的彼部分內。氣體計量栓塞1001可安裝於沿自氣體埠1003至氣缸701之氣體路徑的任何地方，只要氣體計量栓塞1001充分遠離氣體埠1003地安裝，以便實質上不易受由熱氣體及使燃燒之推進劑引起的磨損。

特別參看圖42至圖44，氣體通路4702可形成於瞄準具區塊4501之前箍4505中。將氣體通路4702移動至前箍4505允許氣體埠1003在槍管4507中向前移動，因此延遲氣體作用於活塞101(圖1)上的時間，且降低氣體之壓力。以此方式，可減小槍支700之循環射速，且可減小作用於槍支700之組件上的非所要力。

氣體埠1003可重新定位至此更向前之位置而無需移動前瞄準具區塊4501或後箍4504及前箍4505或改變前瞄準具區塊4501或後箍4504及前箍4505的形狀，後箍4504及前箍4505包圍槍管4507以將前瞄準具區塊4501附接至槍管4507。在前箍4505中而非在後箍4504中鑽出氣體通路4702。在此鑽孔之前或藉由鑽孔製程自身可將餘隙4810提供於前箍4505之下部部分中以便促進此鑽孔。

後箍4504及前箍4505可與前瞄準具區塊4501整體地形成(例如，作為單一鍛件或鑄件)。或者，後箍4504及前箍4505可關於前瞄準具區塊4501分離地形成。

當前瞄準具區塊4501經設計以用於M16步槍之較長槍管時，當代槍支之氣體埠1003(圖40)最初位於後箍4504中。接著，同一前瞄準具區塊4501及向後定位之氣體埠1003的組態用於5-1/2吋之較短卡賓槍槍管。在卡賓槍中，前瞄準具區塊4501向後移動5-1/2吋(關於步槍)以維持自刺刀凸耳至前膛之標準距離。向後定位之氣體埠1003亦向後移動5-1/2吋。

自彈頭起點(射擊)至氣體埠之距離決定可用壓力，且自氣體埠至前膛之距離決定壓力為可用的時間，因此兩個距離之比率決定槍之氣體系統的衝量(力乘以時間)。步槍槍管之18-1/2吋之彈頭行程長度的比率為63/37(自彈頭起點至氣體埠63%，且自氣體埠至前膛37%)。卡賓槍槍管之13吋之彈頭行程長度的比率為47/53。由於用於步槍槍管之比率證明為在數十年使用期間為可靠的，因此此可靠性建議，用於

卡賓槍槍管上之自彈頭起點至氣體埠之距離比維持與步槍相同之比率所必要的距離短2吋。因此指示，氣體埠在當代M16/M4槍支中距射擊膛室(彈頭起點位置)近得多(與所需要之距射擊膛室的距離相比較)。

距膛室更近地放置氣體埠1003使氣體埠1003(圖46)易受較高壓力及溫度(與必要之壓力及溫度相比較)。此係因為，氣體埠1003愈靠近膛室，氣體埠1003暴露至之溫度及壓力就愈高。較高溫度及壓力非所要地引起更具侵略性之氣體埠侵蝕。另外，隨著卡賓槍之氣體系統開始使槍栓解鎖，同時在膛室中存在較高壓力(與步槍相比較)，槍栓之凸輪銷孔及標準槍栓閉鎖凸耳3501非所要地經受較大應力，該情形可使得凸輪銷孔及標準槍栓閉鎖凸耳3501永久磨損、結合並最終失效。

在不改變前瞄準具區塊4501之外部尺寸(此等尺寸需要保持相同以容納刺刀、三腳架、槍管發射之手榴彈及分離之手榴彈發射器)的情況下，全兩吋校正為不可行的。然而，如本文中所論述進一步向前1.23吋地重新定位氣體埠為可行的，因此獲得實質益處。因此，藉由將槍管之氣體埠及氣體區塊之過道孔自後箍移動1.23吋從而至前箍4505中，可實質上減輕與當代槍支相關聯的問題。

鏜孔4712可形成於前瞄準具區塊4501中從而收納充氣管705。鏜孔4712可完全延伸穿過前瞄準具區塊4501。

如最佳在圖43及圖44中所展示，氣體計量栓塞1001可包含一鏜孔或氣體計量孔1002及一入口4804。入口4804及/或氣體計量孔1002經設定大小並經組態以提供所要氣體計量功能。亦即，入口4804、氣體計量孔1002或兩者經組態以允許所要量氣體自氣體埠1003流動至充氣管705。入口4804及/或氣體計量孔1002可界定用於決定通過氣體計量栓塞1001之氣體流動量的固定之經校準孔口。因此，可更好地控制(例如，可精細地調諧)用以使槍支循環之氣體的量。

開口4803可形成於充氣管4791中以促進自氣體通路4702至氣體

計量栓塞1001的氣體流動。可提供穿過氣體計量栓塞1001及/或充氣管705之孔4802，以促進充氣管705及/或氣體計量栓塞1001至前瞄準具區塊4501之附接(例如，銜接)。

圖45展示根據一實施例之抗反彈平衡塊1400，該平衡塊1400具有一形成於其上之斜面5101以提供用於槍支700之擊錘的餘隙。根據其他實施例，可省略斜面5101，例如，當抗反彈平衡塊1400將不與擊錘之所要移動干涉時。

圖46展示根據一實施例之凸輪銷5200，該凸輪銷5200具有形成於其上之斜面5201以提供用於凸輪1301的餘隙。斜面5201可圍繞凸輪銷5200之延伸至凸輪1301中的末端之周邊延伸。在容許度准許之實施例中可省略斜面5201。

一或多個實施例可用於各種不同氣體操作式步槍、卡賓槍、手槍及其類似者中。儘管本文中關於 M16/M4及HK416來論述實施例，但此論述係僅說明性而非限制性的。各種實施例可供包括步槍、卡賓槍及手槍之各種氣體操作式槍支使用。

本文中所描述之實施例中的一或多者可用以修改標準M16/M4槍支。實施例可減輕M16/M4槍支之問題，及/或可增強M16/M4槍支之效能。實施例傾向於需要對產品槍或其生產加工的很少改變，使得M16/M4製造商可以相當低之成本及努力來將五十二年陳舊設計之M16轉換為較高效能產品。此較高效能產品可使SureFire 60及100發裝高容量彈匣可靠地射擊。此等高容量彈匣提供係當前二十發子彈標準彈匣之火力的一至三倍之火力。因此，可在不燒壞充氣管、活塞環或槍管氣體埠的情況下且在不增大循環速率超出彈匣可經可靠地上膛之點的情況下使用此等高容量彈匣。此等實施例可具備對標準M16及M4產品零件的小之低廉之容易修改。

更強健之長凸耳經提供，使得槍支可射擊出更強力子彈，諸如

6.8 mm子彈。6.8 mm子彈與5.56子彈相比較向凸耳施加1.3倍之力，槍支最初經設計以使用5.56子彈。凸耳之增大之表面面積藉由使槍栓凸耳及槍管延伸部凸耳伸長1.35倍來提供。如本文中所論述，此情形提供較大剪切面積及較長上膛坡道。

在不向前移動槍管之缺口的情況下提供更強健之閉鎖凸耳。向前移動槍管之缺口將非所要地縮短槍管之螺紋長度並減小槍管附接至槍管延伸部之強度，或將需要較長槍管延伸部，該情形將需要對主要槍本體的不需要之改變。

確切而言，根據一實施例，改變槍管延伸部之內部長度及總長度，同時向後之面至凸緣之外部長度維持相同。不需要對主要槍本體、槍管螺母總成及向前總成、瞄準具區塊或充氣管的改變。

本文中所描述之特徵可個別地或以任一所要組合使用以提供更安全、更可靠之槍支。此等特徵中之一或多者可用以修改現有槍支。此等特徵中之一或多者可用以製造新槍支。

本文中，與標準M16進行比較。對於此等比較而言，標準M16可為藉由FN Manufacturing LLC (FNM)(PO Box 24257, Columbia, South Carolina 29224)製造的M16。

本文中，與標準M4進行比較。對於此等比較而言，標準M4可為藉由Colt's Manufacturing Company Inc. 槍支分部(PO Box 1868, Hartford, Connecticut 06144)製造的M4卡賓槍。

標準M16可為藉由由美國軍方採用作為M16步槍、M4卡賓槍或AR15民間型號之標準的任一M16步槍技術資料套件(TDP)界定的M16。當特徵不同於M16步槍TDP之彼等特徵時，標準M4可為藉由由美國軍方採用作為標準之M4卡賓槍TDP界定的M4。

一種槍支可包含：一具有複數個閉鎖凸耳之槍栓，該等閉鎖凸耳經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪

切面積；一活塞，其形成於該槍栓上且具有經組態以與該活塞協作以減輕越過該活塞之氣體洩漏的複數個環，該等環中之每一者具有一形成於其上之鍵及一形成於其中的間隙，使得一環之該間隙經組態以收納另一環之該鍵的至少一部分；該槍栓可移動地附接至之一槍栓連動座，該槍栓連動座具有一雙切凸輪，該雙切凸輪具有一處於該槍栓之一經解鎖位置的實質上與該標準M16之凸輪相同的起始點且具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M16/M4步槍或卡賓槍中時延遲解鎖之一開始；一可移動地安置於該槍栓連動座內之平衡塊，該平衡塊經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈；一槍機座鍵，其附接至該槍栓連動座且經組態以促進該槍栓連動座之一衝程，該衝程比該標準M16/M4之衝程長大約0.360吋；一具有一長度之緩衝器，該長度比用於該M16/M4之緩衝器之一標準緩衝器短大約0.360吋；一管，其經組態以經由該槍機座鍵將來自該槍支之一槍管的氣體提供至該活塞，該管具有一形成於該管之至少一部分上的熱輻射器；一具有一氣體計量孔之氣體計量栓塞，該氣體計量孔經組態以對自一槍支之該槍管至該槍支之該槍栓連動座的氣體進行計量，其中該氣體計量孔遠離該槍支之一氣體埠而定位；及一前瞄準具區塊，其具有用於將該瞄準具區塊附接至該槍管之一後箍及一前箍，且具有一形成於該前箍中之用於促進自該槍管至該槍支之一充氣管之氣體流動的氣體通路。

一種槍栓群組可包含：一具有複數個閉鎖凸耳之槍栓，該等閉鎖凸耳經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積；一活塞，其形成於該槍栓上且具有經組態以與該活塞協作以減輕越過該活塞之氣體洩漏的複數個環，該等環中之每一者具有一形成於其上之鍵及一形成於其中的間隙，使得一環之該間隙經組態以收納另一環之該鍵的至少一部分；該槍栓可移動地附接至之一槍栓

連動座，該槍栓連動座具有一雙切凸輪，該雙切凸輪具有一處於該槍栓之一經解鎖位置的實質上與該標準M16之凸輪相同的起始點且具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M16步槍或一M4卡賓槍中時延遲解鎖之一開始；一可移動地安置於該槍栓連動座內之平衡塊，該平衡塊經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈；及一槍機座鍵，其附接至該槍栓連動座且經組態以促進該槍栓連動座之一衝程，該衝程比該標準M16/M4之衝程長大約0.360吋。

一種裝置可包含：一環，其經組態以與一氣體操作式槍支之一活塞協作以減輕越過該活塞之氣體洩漏；一形成於該環上之鍵；及一間隙，其形成於該環中且經組態以收納另一環之一鍵的至少一部分；其中該鍵與該環上之該間隙實質上相反；其中該鍵及該間隙經形成，使得一對該等環藉由該等環中之每一者的安置於該等環中之另一環之該間隙內的該鍵為可嵌套的；其中該鍵橫截面為實質上矩形；其中該間隙橫截面為實質上矩形；其中該環之壁橫截面為實質上矩形；其中該環由不鏽鋼形成；其中該環經組態以至少部分收納於該活塞之一凹槽內；其中該裝置為一槍支。

一種裝置可包含：一用於一氣體操作式槍支之活塞；一經組態以收納於該活塞上之第一環；一經組態以收納於該活塞上之第二環；且其中該第一環及該第二環經組態以彼此連鎖，使得該第一環及該第二環圍繞該活塞實質上一致地旋轉。

一種方法可包含：將具有一鍵及一間隙之一環放置於一氣體操作式槍支的一活塞上；將具有一鍵及一間隙之另一環放置於該活塞上；且其中該等環中之每一者的該鍵至少部分安置於該等其他環中之每一者的該間隙內。

一種方法可包含：使用複數個環減輕越過一槍支之一活塞的氣

體洩漏，該等環中之每一者具有一形成於其上之鍵及一形成於其中的間隙；且其中該等環中之一者的該間隙收納該等環中之另一者之該鍵的至少一部分。

一種裝置可包含：一管，其經組態以經由槍機座鍵將來自一槍支之一槍管的氣體提供至該槍支之一活塞；及一自該管之至少一部分延伸的熱輻射器；其中該熱輻射器包含翼片，該等翼片形成一在相對壁之間具有大約60度角之V型凹口；

該裝置，其中該管具有一為0.250吋之外徑；其中該管由347不鏽鋼形成；其中該管經組態以用於一槍支上，該槍支具有一形成於該槍支之一槍栓上的活塞；其中該管經組態以用於一M16/M4系列槍支之一成員上；其中該管經組態以經由一係一M16/M4系列槍支之一成員的槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之一槍管的氣體，且經由一槍栓連動座鍵將該氣體提供至該槍支之一槍栓連動座，該管具有一小於0.1792吋之至該槍栓連動座鍵的外部介面連接直徑，該管針對一M4類型之槍支具有一小於9.57吋之自其一前瞄準具裝配孔至其一後端的長度，且該管針對一M16類型之槍支具有一小於14.95吋之自其一前瞄準具裝配孔至其一後端的長度；其中該裝置為一槍支；其中螺紋為一統一標準螺紋形式；其中該等螺紋包含螺旋螺紋。因此，確保連續60及100發裝高容量彈匣情況下持久之全自動射擊的熱膨脹餘隙。

一種方法可包含：切割一管；在該管上形成一輻射器；及將該管安裝於一槍支上，使得該管經組態以將來自該槍支之一槍管的氣體提供至該槍支之一活塞；在該管中形成一第一彎曲部；及在該管中形成一第二彎曲部；其中該熱輻射器包含螺紋；其中該等螺紋為統一標準螺紋形式；其中該等螺紋形成於該管之遠離該管之末端的一部分上；其中該等螺紋不形成於該管之末端上；其中該管具有一為0.250吋之外徑；其中該管由347不鏽鋼形成。

一種裝置可包含一管，該管經組態以經由一係一M16/M4系列槍支之一成員的槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之一槍管的氣體，且經由一槍栓連動座鍵將該氣體提供至該槍支之一槍栓連動座，該管具有一小於0.1792吋之至該槍栓連動座鍵的外部介面連接直徑以確保連續60及100發裝高容量彈匣情況下持久之全自動射擊的熱膨脹餘隙。

一種裝置可包含一管，該管經組態以經由一係一M4系列槍支之一成員的槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之一槍管的氣體，且經由一槍栓連動座鍵將該氣體提供至該槍支之一槍栓連動座，該管具有一小於9.57吋之自其一前瞄準具裝配孔至其一後端的長度以確保連續60及100發裝高容量彈匣情況下持久之全自動射擊的熱膨脹餘隙。

一種裝置可包含一管，該管經組態以經由一係一M16系列槍支之一成員的槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之一槍管的氣體，且經由一槍栓連動座鍵將該氣體提供至該槍支之一槍栓連動座，該管具有一小於14.95吋之自其一前瞄準具裝配孔至其一後端的長度以確保連續60及100發裝高容量彈匣情況下持久之全自動射擊的熱膨脹餘隙。

一種方法可包含：將來自一槍支之一槍管的氣體提供至該槍支之一活塞；且其中一熱輻射器自該管之至少一部分延伸。

一種裝置可包含：一氣體計量孔，其經組態以對自一槍支之一槍管至該槍支一槍栓連動座的氣體進行計量；且其中該氣體計量孔遠離該槍支之一氣體埠而定位；其中該氣體計量孔充分遠離該槍支之該氣體埠定位以便實質上不受侵蝕影響；其中該氣體計量孔充分遠離該槍支之該氣體埠定位以便實質上不受侵蝕影響，該侵蝕藉由通過彈頭之擦刷及/或推進劑粒之轟擊引起；其中該氣體計量孔經組態，使得氣體在進入該槍支之一充氣管之前通過該氣體計量孔；其中該氣體計量孔小於該槍支之一氣體埠；其中該氣體計量孔形成於一在一充氣管之一前面的栓塞中；其中該氣體計量孔由一耐熱材料形成；其中該裝

置為一槍支。

一種方法可包含：將一氣體計量孔放置於自一槍支之一槍管至該槍支之一槍栓連動座的一氣體路徑中；其中該氣體計量孔遠離該槍支之一氣體埠而定位；且其中該氣體計量孔經組態以對氣體進行計量。

一種方法可包含：經由一氣體計量孔對來自一槍支之一槍管的氣體進行計量；將該氣體提供至該槍支之一槍栓連動座；且其中該氣體計量孔遠離該槍支之一氣體埠而定位。

一種裝置可包含：用於一槍支之一前瞄準具區塊；用於將該瞄準具區塊附接至該槍支之一槍管的一後箍及一前箍；及一形成於該前箍中之用於促進自該槍管至該槍支之一充氣管的氣體流動之氣體通路；該裝置其中該氣體通路經組態以實質上與該槍管之一氣體埠對準且接收來自該氣體埠的氣體；可包含一氣體計量栓塞，該氣體計量栓塞經組態以收納於該前瞄準具區塊內，且經組態以對來自該氣體埠之氣體進行計量；其中該氣體計量栓塞包含一固定孔口；其中該氣體計量栓塞包含一經校準之孔口；可包含一經組態以與該前瞄準具區塊配合的充氣管；可包含一形成於該充氣管上之熱交換器；可包含形成於該充氣管上的螺紋；其中該前瞄準具區塊經組態以供M16/M4系列槍支之一成員使用；其中該裝置為一槍支。

一種方法可包含：在一前瞄準具區塊之一前箍中形成一氣體通路；在一槍管中形成一氣體埠；及將該前瞄準具區塊附接至該槍管，使得該氣體通路關於該氣體埠實質上經對準；該裝置可包含將一氣體計量栓塞安裝於該前瞄準具區塊中；該裝置可包含將一氣體計量栓塞安裝於該充氣管中，及將該充氣管部分安裝於該前瞄準具區塊內。

一種方法可包含：將來自一槍支之一槍管的氣體傳遞至該槍支之一充氣管；且其中該氣體經由一前瞄準具區塊之一前箍傳遞；該裝

置可包含經由一氣體計量栓塞對氣體進行計量。

一種裝置可包含：一槍栓連動座；一形成於該槍栓連動座中之雙切凸輪；且其中該凸輪具有一處於該槍栓之一經解鎖位置的實質上與標準M16之凸輪相同的起始點且具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M16步槍或一M4卡賓槍中時延遲解鎖之一開始；其中該裝置為一槍支。

一種方法可包含：將一槍栓連動座組裝至一槍支中；其中一雙切凸輪形成於該槍栓連動座中；且其中該雙切凸輪具有一處於該槍栓之一經解鎖位置的實質上與標準M16之凸輪相同的起始點且具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M16步槍或一M4卡賓槍中時延遲解鎖之一開始。

一種方法可包含：關於一凸輪銷將一雙切凸輪自一槍栓之一經解鎖位置移動至該槍栓之一經閉鎖位置；且其中該雙切凸輪具有一處於該槍栓之該經解鎖位置的實質上與標準M16之凸輪相同的起始點且具有一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有足夠之同心部分增大以在該槍栓連動座用於一M16步槍或一M4卡賓槍中時延遲解鎖之一開始。

一種裝置可包含：一槍栓連動座；一可移動地安置於該槍栓連動座內之平衡塊；且其中該平衡塊經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座內滑動；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座開始反彈遠離該槍栓連動座之一最前位置之後衝擊一底火砧座，以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座開始反彈遠離該槍栓連動座之一最靠後位置之後衝擊一底火砧座，以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在一槍栓與一槍支之槍栓凸耳嚙合之後衝擊一底火砧座以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓

連動座之一緩衝器接觸一槍支之一機匣的一後壁之後衝擊一底火砧座以便抑制該槍栓連動座的反彈；該裝置可包含：一空腔，該空腔形成於該槍栓連動座內，且該平衡塊在該空腔內滑動；及至少一彈簧，其經組態以使該平衡塊在該空腔內大體上居中；該裝置可包含：一空腔，該空腔形成於該槍栓連動座內，且該平衡塊在該空腔內滑動；兩個彈簧，其經組態以使該平衡塊在該空腔內大體上居中；及兩個柱塞，該等彈簧安置於該兩個柱塞上；其中該平衡塊形狀為大體上圓柱形；該裝置可包含：一第一空腔，該空腔形成於該槍栓連動座內，且該平衡塊在該第一空腔內滑動；兩個彈簧，其經組態以使該平衡塊在該第一空腔內大體上居中；兩個柱塞，該等彈簧安置於該兩個柱塞上；形成於該平衡塊內之一第二空腔及一第三空腔，一彈簧及一柱塞安置於該第二空腔及該第三空腔中之每一者內；且其中該第二空腔及該第三空腔具有阻擋肩部，該等阻擋肩部防止安置於該第二空腔及該第三空腔中之該柱塞移動超出該柱塞之一居中位置，使得當慣性使該平衡塊移動超出該平衡塊之一居中位置時，一柱塞壓縮一彈簧以使該平衡塊返回至中心，同時阻擋另一柱塞及彈簧作用於該平衡塊上；如請求項76之裝置進一步可包含一底火砧座，其經組態以將該平衡塊、該等彈簧及該等柱塞固持於該槍栓連動座內；其中該平衡塊經組態以在該平衡塊之向前行進及向後行進之後衝擊該底火砧座；該裝置可包含一銷，該銷經組態以將該底火砧座至少部分固持於該槍栓連動座內；其中該槍栓連動座經組態以供一槍支使用，該槍支係選自由以下各者組成之群：一M16/M4系列槍支之一成員；一M16/M4系列槍支之一成員的一複製品；及該槍栓連動座將起作用之任一槍支；其中該槍栓連動座經修改以在藉由一操作桿及活塞驅動的槍中起作用；其中該裝置為一槍支。

一種方法可包含：提供一槍栓連動座；將一平衡塊可移動地安

置於該槍栓連動座內；且其中該平衡塊經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座內滑動；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座開始反彈遠離該槍栓連動座之一最前位置之後衝擊一底火砧座，以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座開始反彈遠離該槍栓連動座之一最靠後位置之後衝擊一底火砧座，以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在槍栓與一槍支之槍栓凸耳嚙合之後衝擊一底火砧座以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座之一緩衝器接觸一槍支之一機匣的一後壁之後衝擊一底火砧座以便抑制該槍栓連動座的反彈；該裝置可包含：使一空腔形成於該槍栓連動座內，使得該平衡塊為在該空腔內可滑動的；及使用至少一彈簧使該平衡塊在該空腔內居中；該裝置可包含：使一第一空腔形成於該槍栓連動座內，使得該平衡塊為在該第一空腔內可滑動的；使用兩個彈簧來使該平衡塊在該第一空腔內居中，該兩個彈簧安置於兩個柱塞上；且其中該平衡塊包含一第二空腔及第三空腔，該第二空腔及該第三空腔各自具有安置於其中的該等柱塞中之一者及該等彈簧中的一者，且具有阻擋肩部，該等阻擋肩部防止安置於該第二空腔及該第三空腔中之該柱塞移動超出該柱塞之一居中位置，使得當慣性使該平衡塊移動超出該平衡塊之一居中位置時，一柱塞壓縮一彈簧以使該平衡塊返回至中心，同時阻擋另一柱塞及彈簧作用於該平衡塊上；其中該平衡塊形狀為大體上圓柱形；該裝置可包含：使一第一空腔形成於該槍栓連動座內，使得該平衡塊為在該第一空腔內可滑動的；使一第二空腔及一第三空腔形成於該平衡塊內；使用兩個彈簧來使該平衡塊在該第一空腔內居中，該兩個彈簧安置於兩個柱塞上；其中該等彈簧中之一者及該等柱塞中之一者安置於該第二空腔及該第三空腔中的每一者內；且其中該第二空腔及該第三空腔具有阻擋肩部，該等阻

擋肩部防止安置於該第二空腔及該第三空腔中之該柱塞移動超出該柱塞之一居中位置，使得當慣性使該平衡塊移動超出該平衡塊之一居中位置時，一柱塞壓縮一彈簧以使該平衡塊返回至中心，同時阻擋另一柱塞及彈簧作用於該平衡塊上；該裝置可包含使用一底火砧座以將該平衡塊、該等彈簧及該等柱塞固持於該槍栓連動座內；其中該平衡塊經組態以在該平衡塊之向前行進及向後行進之後衝擊該底火砧座；該裝置可包含使用一銷以將該底火砧座至少部分固持於該槍栓連動座內；其中該槍栓連動座經組態以供一M16/M4系列槍支之一成員使用。

一種方法可包含：使一槍支射擊以便使得一平衡塊在一槍栓連動座內移動；且其中該平衡塊經組態以抑制該槍栓連動座之向後反彈及向前反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座內滑動；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座開始反彈遠離該槍栓連動座之一最前位置之後衝擊一底火砧座，以便抑制槍栓的反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座開始反彈遠離該槍栓連動座之一最靠後位置之後衝擊一底火砧座，以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓與一槍支之槍栓凸耳嚙合之後衝擊一底火砧座以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中該平衡塊經組態以在該槍栓連動座之一緩衝器接觸一槍支之一機匣的一後壁之後衝擊一底火砧座以便抑制該槍栓連動座的反彈；其中：該平衡塊在一形成於該槍栓連動座內之空腔內滑動；且至少一彈簧使該平衡塊在該空腔內大體上居中；其中：該平衡塊在一形成於該槍栓連動座內之空腔內滑動；兩個彈簧使該平衡塊在該空腔內大體上居中；該兩個彈簧在兩個空腔內安置於兩個柱塞上；且其中該兩個空腔具有阻擋肩部，該等阻擋肩部防止安置於該兩個空腔中之該柱塞移動超出該柱塞之一居中位置，使得當慣性使該平衡塊移動超出該平衡塊之一居中位置時，一柱塞壓縮一彈簧以使該平

平衡塊返回至中心，同時阻擋另一柱塞及另一彈簧作用於該平衡塊上；其中該平衡塊形狀為大體上圓柱形；其中：該平衡塊在一形成於該槍栓連動座內之第一空腔內滑動；兩個彈簧使該平衡塊在該第一空腔內大體上居中；該兩個彈簧安置於兩個柱塞上；該等彈簧中之一者及該等柱塞中之一者安置於形成於該平衡塊中之一第二空腔及一第三空腔中的每一者內；且其中該第二空腔及該第三空腔具有阻擋肩部，該等阻擋肩部防止安置於該第二空腔及該第三空腔中之該柱塞移動超出該柱塞之一居中位置，使得當慣性使該平衡塊移動超出該平衡塊之一居中位置時，一柱塞壓縮一彈簧以使該平衡塊返回至中心，同時阻擋另一柱塞及彈簧作用於該平衡塊上；該裝置可包含使用一底火砧座以將該平衡塊、該等彈簧及該等柱塞固持於該槍栓連動座內；其中該平衡塊經組態以在該平衡塊之向前行進及向後行進之後衝擊該底火砧座；該裝置可包含使用一銷以將該底火砧座至少部分固持於該槍栓連動座內；其中該槍栓連動座經組態以供一M16/M4系列槍支之一成員使用。

一種裝置可包含一槍栓連動座，該槍栓連動座具有安置於其中之一平衡塊以便抑制該槍栓連動座之向前反彈及向後反彈兩者。

一種方法可包含使一平衡塊在一槍栓連動座內滑動以便抑制該槍栓連動座之向前反彈及向後反彈兩者。

一種裝置可包含：用於一M16/M4槍支之一槍栓，該槍栓可包含：形成於該槍栓上之複數個閉鎖凸耳；一槍管延伸部；形成於該槍管延伸部上之複數個閉鎖凸耳；其中該等閉鎖凸耳經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積；其中該剪切面積藉由使該等閉鎖凸耳加長而關於一標準M16/M4之剪切面積來增大；該裝置可包含：一凸緣，其形成於該槍管延伸部上，使得該凸緣距該槍管延伸部之一向前末端大約0.130吋；一槍機座鍵，其經組態

以促進一槍栓連動座之一衝程，該槍栓部分安置於該槍栓連動座內，該槍機座鍵比一標準M16/M4之槍機座鍵長大約0.360吋；及一具有一長度之緩衝器，該緩衝器為比用於該M16/M4之緩衝器之一標準緩衝器短大約0.360吋的緩衝器；其中該裝置為一槍支。

一種槍栓群組可包含：一具有複數個閉鎖凸耳之槍栓；且其中該等閉鎖凸耳經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積；其中該剪切面積藉由使該等閉鎖凸耳加長而關於該標準M16/M4之剪切面積來增大；該裝置可包含：一槍栓接觸部；且其中該槍栓接觸部之一超程為大約0.355吋以便在增大之射擊速率的情況下為該槍栓接觸部提供足夠時間來嚙合；其中該槍栓之一行程關於該標準M16/M4之行程增大0.360吋以減小一槍支的一射擊速率。

一種方法可包含：將用於一M16/M4槍支之一槍栓組裝至該槍支中；且其中該槍栓包含複數個閉鎖凸耳，該等閉鎖凸耳經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積。

一種用於操作一槍支之方法，該方法可包含：使一槍栓之閉鎖凸耳與一槍管延伸部之互補閉鎖凸耳嚙合；且其中該槍栓之該等閉鎖凸耳及該槍管延伸部之該等閉鎖凸耳經組態以具有一係一標準M16/M4之剪切面積的至少大約1.3倍之剪切面積；其中該剪切面積藉由使該等閉鎖凸耳加長而關於該標準M16/M4之該剪切面積來增大；該裝置可包含以槍栓接觸部之大約0.355吋之一超程移動該槍栓以便在增大之氣體壓力、射擊速率或槍栓群組行進速度的情況下為該槍栓接觸部提供足夠時間以嚙合；該裝置可包含以關於該標準M16/M4之行程增大0.360吋之一行程移動該槍栓，以減小一槍支的一射擊速率；該裝置可包含經由兩個上膛坡道使子彈上膛，該兩個上膛坡道長於且寬於該標準M16/M4之上膛坡道；該裝置可包含使用一雙切凸輪

在與該標準M16之延遲大約相同的延遲之後且以與該標準M16之壓降大約相同的壓降解鎖該槍栓。

一種裝置可包含：一槍機座鍵，其經組態以促進該槍栓連動座之一衝程，該衝程比一標準M16/M4之衝程長大約0.360吋；及一具有一長度之緩衝器，該緩衝器為比用於該M16/M4之緩衝器之一標準緩衝器短大約0.360吋的緩衝器；其中該槍機座鍵經組態以藉由僅一扣件附接至一槍栓連動座；其中該槍機座鍵經組態以在該槍機座及鍵係在一最靠後位置時避免與一下機匣之一部分干涉；其中該裝置為一槍支。

一種方法可包含：將一槍機座鍵附接至一M16/M4槍支之一槍栓連動座，其中該槍機座鍵經組態以促進該槍栓連動座之一衝程，該衝程比一標準M16/M4之衝程長大約0.360吋；及將一緩衝器放置於該槍支中，該緩衝器具有一長度，該緩衝器為比用於該M16 /M4之緩衝器的一標準緩衝器短0.360吋之緩衝器。

一種方法可包含：使一M16/M4槍支之一槍栓連動座循環，其中槍機座鍵經組態以促進該槍栓連動座之一衝程，該衝程比一標準M16/M4之衝程長大約0.360吋；且其中該槍栓連動座毗鄰一具有一長度之緩衝器，該緩衝器為比用於該M16/M4之緩衝器的一標準緩衝器短0.360吋之緩衝器。

上文所描述之實施例說明本發明，但不限制本發明。亦應理解，根據本發明之原理，數字修改及變型為可能的。因而，本發明之範疇僅由以下申請專利範圍來界定。

【符號說明】

100	槍栓
101	活塞
102	凹槽

105	環
105a	第一環
105b	第二環
107	間隙
108	鍵
400	活塞
402	凹槽
405	環
405a	第一環
405b	第二環
407	間隙
408	鍵
700	氣體操作式槍支
701	氣缸
702	槍栓連動座
705	充氣管/散熱充氣管
706	栓塞
707	螺紋
711	第一彎曲部
712	第二彎曲部
721	末端
722	末端
725	珠
751	充氣管固持孔
752	槍機座鍵/槍栓連動座鍵
800	氣體操作式槍支

801	氣缸
802	推桿/操作桿
804	鍵
805	帶鍵環
806	槽
808	經匹配集合
810	槽/環厚度
812	環與鍵鄰接表面
814	環寬度
1001	氣體計量栓塞
1002	氣體計量孔
1003	氣體埠
1301	雙切凸輪
1302	步進式退殼器銷
1303	梯級
1304	末端/末端部分
1305	抗反彈總成
1306	中心部分
1307	梯級對應表面
1308	傾斜面
1310	徑向梯級/邊緣
1312	步進式退殼器銷
1316	中心部分
1320	梯級
1322	銷孔/孔/開口
1324	退殼器

1326	孔
1330	內部部分
1350	後管狀區段/管狀部分
1351	底火砧座
1352	垂直切口或槽
1355	彈簧銷
1362	彎曲外表面
1370	衝擊區域
1371	承載表面
1400	鋼圓柱體/抗反彈平衡塊
1501	空腔
1502	空腔
1511	第一空腔
1512	第二空腔
1521	彈簧
1522	彈簧
1531	第一柱塞
1532	第二柱塞
1535	圓柱形軸/彈簧導塊
1536	肩部
1541	第一阻擋肩部/行程限制性擋止件
1542	第二阻擋肩部
1801	中心空腔
1821	開口
1822	開口
1862	開口/孔

3102	螺旋部分
3301	解鎖凸輪表面
3421	槍栓孔
3422	低剖面
3501	槍栓閉鎖凸耳
3503	緩衝器
3505	上膛坡道
3511	標準槍管閉鎖凸耳
3512	槍管延伸部
3513	凸緣
3530	槍栓頭
3571	螺釘
3577	後壁
3601	槍栓閉鎖凸耳
3602	退殼器彈簧
3604	鍵
3605	上膛坡道
3606	槽
3610	槍栓
3612	槍管延伸部
3613	凸緣
3640	機匣之後箍
3650	槍栓群組
3654	槍栓接觸部
3671	螺釘
4410	槍管閉鎖凸耳

4501	前瞄準具/前瞄準具區塊/氣體區塊/鍛件
4503	氣體通路
4504	後箍
4505	前箍
4507	槍管
4702	氣體通路
4712	鏜孔
4791	充氣管
4802	孔
4803	開口
4804	入口
4810	餘隙
5101	斜面
5200	凸輪銷
5201	斜面
M	尺寸/長度
N	尺寸/直徑
P	尺寸/直徑
Q	尺寸/外徑
T	尺寸/餘隙
h	高度
l	長度
w	寬度

申請專利範圍

1. 一種槍栓連動座(bolt carrier)總成，其包含：

一槍栓，該槍栓包含一退殼器(extractor)及一退殼器彈簧(extractor spring)；

一退殼器銷(extractor pin)，其安置於該槍栓中，該退殼器銷包含第一末端及第二末端以及在該第一末端與該第二末端之間延伸的一中心部分，其中該第一末端及該第二末端中之每一者的一直徑大於該中心部分之一直徑；

一槍栓連動座，其具有一解鎖凸輪表面(unlocking cam surface)；

其中該解鎖凸輪表面經配置使得當該槍栓相對於該槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，該退殼器銷完全暴露且不由該槍栓連動座保持；且

其中該退殼器及該退殼器彈簧協作(cooperate)以對該退殼器銷提供該退殼器銷與該退殼器中之一孔不對準的一力，使得該退殼器銷為步進式(steppe)且結合該退殼器彈簧及該退殼器充當一掣子(detent)以將該退殼器銷保持於該槍栓中。

2. 如請求項1之槍栓連動座總成，其中該槍栓包含複數個閉鎖凸耳，該等閉鎖凸耳經組態以各自具有大約0.335吋之一長度。
3. 如請求項2之槍栓連動座總成，其中該解鎖凸輪表面經組態以具有大約0.132吋之一同心部分而非0.070吋之一同心部分，以使該等閉鎖凸耳之解鎖的開始延遲至少一額外0.060吋槍栓連動座行程。
4. 如請求項1之槍栓連動座總成，其中該解鎖凸輪表面為一雙切凸輪之一表面。

5. 一種包含如請求項1之槍栓連動座總成的槍支，其中該槍支進一步包含：

形成於該槍栓上之一活塞。

6. 如請求項5之槍支，其中該槍栓包含：

複數個環，其經組態以與該活塞協作以減輕越過該活塞之氣體洩漏，該等環中之每一者具有形成於其上之一鍵及形成於其中之一間隙，使得一個環之該間隙經組態以收納另一環之該鍵的至少一部分；

其中該複數個環包含形成且維持為一經匹配集合之一對環，使得每一鍵具有與該對應配合環之一厚度實質上相同之一高度。

7. 如請求項6之槍支，其進一步包含一管，該管經組態以經由附接至該槍栓連動座之一槍機座鍵將來自該槍支之一槍管的氣體提供至該活塞，該管具有形成於該管之至少一部分上的一熱輻射器。

8. 如請求項7之槍支，其中該熱輻射器包含該管上之螺紋，該等螺紋具有一三角形形狀。

9. 一種用於一槍支中之槍栓連動座總成，該槍栓連動座總成包含：

一槍栓連動座；

一槍栓，其具有一退殼器、一退殼器銷、一退殼器彈簧及閉鎖凸耳(locking lugs)；

其中該等閉鎖凸耳經組態以具有一長度，使得當該槍栓相對於該槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，該退殼器銷完全暴露且不由該槍栓連動座保持；

其中該退殼器銷包含第一末端及第二末端以及在該第一末端

與該第二末端之間延伸的一中心部分，其中該第一末端及該第二末端中之每一者的一直徑大於該中心部分之一直徑；且

其中該退殼器及該退殼器彈簧協作以對該退殼器銷提供該退殼器銷與該退殼器中之一孔不對準的一力，使得該退殼器銷為步進式且結合該退殼器彈簧及該退殼器充當一掣子以將該退殼器銷保持於該槍栓中。

10. 如請求項9之槍栓連動座總成，其中該等閉鎖凸耳中之每一者之一長度為大約0.335吋。
11. 如請求項9之槍栓連動座總成，其中該槍栓連動座包含一解鎖凸輪表面，該解鎖凸輪表面具有大約0.132吋之一同心部分，以使閉鎖凸耳之解鎖的開始延遲至少一額外0.060吋槍栓連動座行程。
12. 如請求項9之槍栓連動座總成，其進一步包含附接至該槍栓連動座之一槍機座鍵，其中該槍機座鍵具有一長度，使得該槍機座鍵促進至少0.188吋之一超程。
13. 一種包含如請求項12之槍栓連動座總成的槍支，該槍支進一步包含：

一活塞，其形成於該槍栓上且具有經組態以與該活塞協作以減輕(mitigate)越過該活塞之氣體洩漏的複數個環；

該等環中之每一者具有形成於其上之一鍵(key)及形成於其中之一間隙(gap)，使得一個環之該間隙經組態以收納另一環之該鍵的至少一部分；

其中該複數個環包含形成且維持為一經匹配集合之一對環(pair of rings)，使得每一鍵具有與其配合環之一厚度實質上相同之一高度；及

一充氣管，其經組態以經由該槍機座鍵(carrier key)將來自該

槍支之一槍管的氣體提供至該活塞。

14. 一種槍管延伸部(barrel extension)，其包含：

閉鎖凸耳，其經組態以與具有一退殼器、一退殼器銷及一退殼器彈簧之一槍栓的對應閉鎖凸耳嚙合，使得當該槍栓相對於一槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，該退殼器銷完全暴露且不由該槍栓連動座保持；

其中該退殼器銷包含第一末端及第二末端以及在該第一末端與該第二末端之間延伸的一中心部分，其中該第一末端及該第二末端中之每一者的一直徑大於該中心部分之一直徑；且

其中該退殼器及該退殼器彈簧協作以對該退殼器銷提供該退殼器銷與該退殼器中之一孔不對準的一力，使得該退殼器銷為步進式，使得結合該退殼器彈簧及該退殼器充當一掣子以保持該退殼器銷。

15. 如請求項14之槍管延伸部，其進一步包含具有一長度及一陡度之上膛坡道，其中該等上膛坡道之該長度為至少大約0.289吋，且其中該陡度為大約37.5度以減少在45度坡道情況下可能發生的子彈彈離該等上膛坡道。

16. 一種包含如請求項14之槍管延伸部的槍支，該槍支進一步包含：

該槍栓；

該槍栓連動座；

一槍機座鍵，其附接至該槍栓連動座；且

其中該槍機座鍵具有一長度，該長度促進至少0.192吋的增大之行程，以維持至少0.188吋槍栓接觸部超程(catch over travel)。

17. 如請求項16之槍支，其進一步包含：

一管，其經組態以經由該槍機座鍵將來自該槍支之一槍管的氣

體提供至該槍支之一活塞；及

一熱輻射器，其形成於該管之至少一部分上，其中該熱輻射器包含具有一三角形形狀之螺紋。

18. 一種槍支，其包含：

一槍栓連動座；

一槍栓，其可移動地附接至該槍栓連動座，該槍栓具有一退殼器、一退殼器銷及一退殼器彈簧；

其中該退殼器銷包含第一末端及第二末端以及在該第一末端與該第二末端之間延伸的一中心部分，其中該第一末端及該第二末端中之每一者的一直徑大於該中心部分之一直徑；且

其中該退殼器及該退殼器彈簧協作以對該退殼器銷提供該退殼器銷與該退殼器中之一孔不對準的一力，使得該退殼器銷為步進式且結合該退殼器彈簧及該退殼器充當一掣子以將該退殼器銷保持於該槍栓中。

19. 如請求項18之槍支，其進一步包含：

一對配合環，其經組態以與一氣體操作式之該槍支之一活塞協作以減輕越過該活塞之氣體洩漏，每一環包含：

一鍵，其形成於該環上，該鍵在圍繞該環之一方向上橫跨小於10度之一角距離；

一間隙，其形成於該環中且經組態以收納該配合環之該鍵，該間隙在圍繞該環之一方向上橫跨小於30度之一角距離；且

其中該對配合環維持為一經匹配集合，使得每一鍵具有等於其配合環之一厚度的一高度。

20. 如請求項18之槍支，其中：

該槍栓包含閉鎖凸耳，該等閉鎖凸耳經組態以具有一長度，使得當該槍栓相對於該槍栓連動座處於其最前解鎖位置時，該

槍栓之該退殼器銷完全暴露且不由該槍栓連動座保持；且

該等閉鎖凸耳經組態以各自具有大約0.335吋之一長度。

21. 如請求項18之槍支，其進一步包含：

一管，其經組態以經由一槍機座鍵將來自該槍支之一槍管的氣體提供至該槍支之一活塞；

一熱輻射器，其形成於該管之至少一部分上；

其中該熱輻射器包含該管上之螺紋；且

其中該等螺紋具有一三角形形狀。

22. 如請求項21之槍支，其中該等螺紋形成於該管之遠離該管之末端的一部分上。

23. 如請求項21之槍支，其中該管經組態以用於該槍支上，該槍支具有形成於該槍支之該槍栓上的該活塞。

24. 如請求項21之槍支，其中該管經組態以用於一卡賓槍上。

25. 如請求項21之槍支，其中該管經組態以經由該槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之該槍管的氣體且經由該槍機座鍵將該氣體提供至該槍支之該槍栓連動座，該管具有至該槍機座鍵之小於0.1792吋之一外部介面連接直徑，該管對於一M4瞄準具區塊位置具有自其一前瞄準具裝配孔至其一後端之小於9.57吋的一長度，且該管對於一M16瞄準具區塊位置具有自其一前瞄準具裝配孔至其一後端之小於14.95吋之一長度。

26. 如請求項18之槍支，其進一步包含：

一管，其經組態以經由該槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之一槍管的氣體，且經由一槍機座鍵將該氣體提供至該槍支之該槍栓連動座；

其中該管具有小於0.1792吋的至該槍機座鍵之一外部介面連接直徑。

27. 如請求項18之槍支，其進一步包含：

一管，其經組態以經由該槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之一槍管的氣體，且經由一槍機座鍵將該氣體提供至該槍支之該槍栓連動座；且

其中該管具有小於9.57吋的自其一前瞄準具裝配孔至其一後端之一長度，且其中該前瞄準具裝配孔對應於一M4槍支瞄準具區塊位置。

28. 如請求項18之槍支，其進一步包含：

一管，其經組態以經由該槍支之一前瞄準具接收來自該槍支之一槍管的氣體，且經由一槍機座鍵將該氣體提供至該槍支之該槍栓連動座；且

其中該管具有小於14.95吋的自其一前瞄準具裝配孔至其一後端之一長度，且其中該前瞄準具裝配孔對應於一M16槍支瞄準具區塊位置。

29. 一種製造如請求項19之槍支的方法，該方法包含：

在每一環上形成該鍵及該間隙；

將該對配合環組合為一經匹配集合，使得該環之該間隙收納該配合環之該鍵；及

搭接(lapping)該對配合環，使得該鍵具有等於該配合環之一厚度的一高度。

30. 一種製造如請求項21之槍支的方法，該方法包含：

切割該管；

在該管上形成該熱輻射器；及

將該管安裝於該槍支上，使得該管經組態以將來自該槍支之該槍管的氣體提供至該槍支之該活塞；

其中該熱輻射器之該形成包含在該管上形成螺紋(threads)。

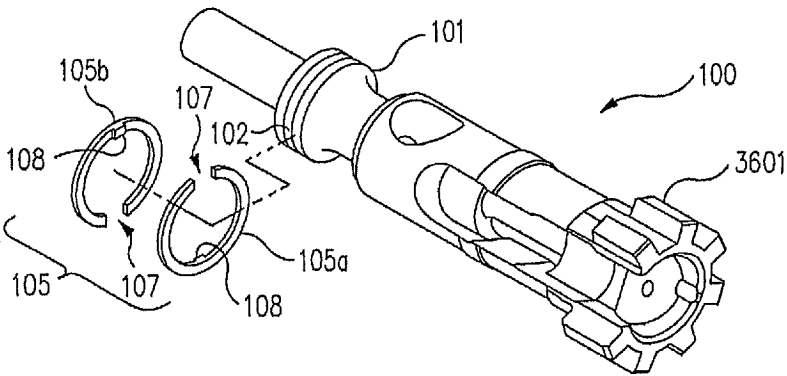


圖1

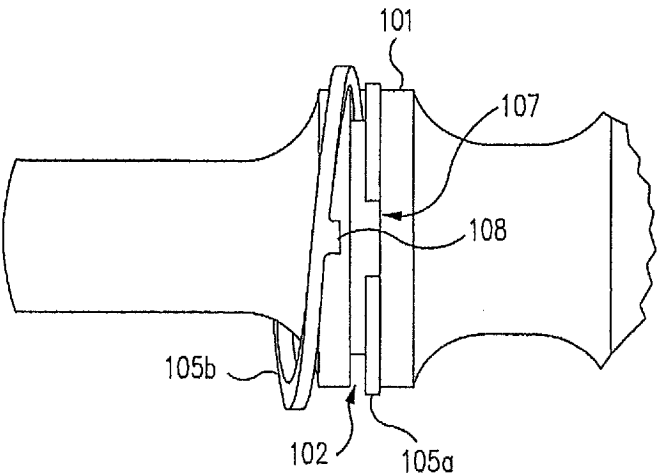


圖2

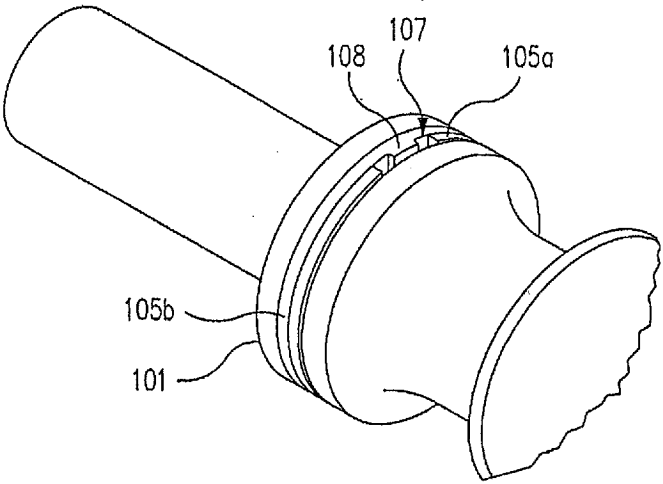


圖3

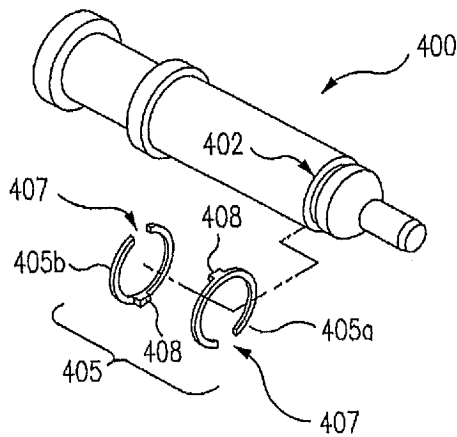


圖4

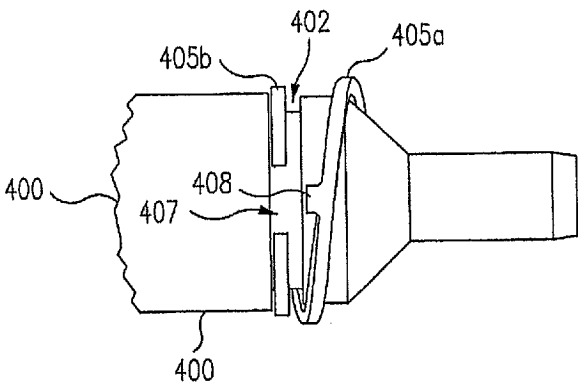


圖5

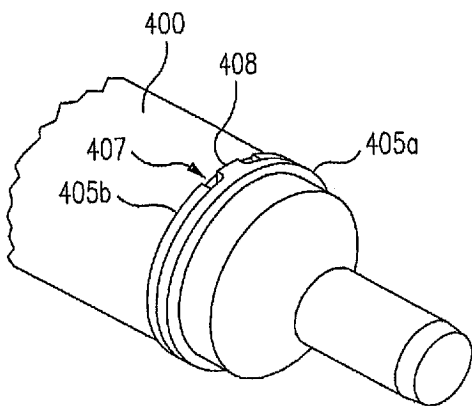


圖6

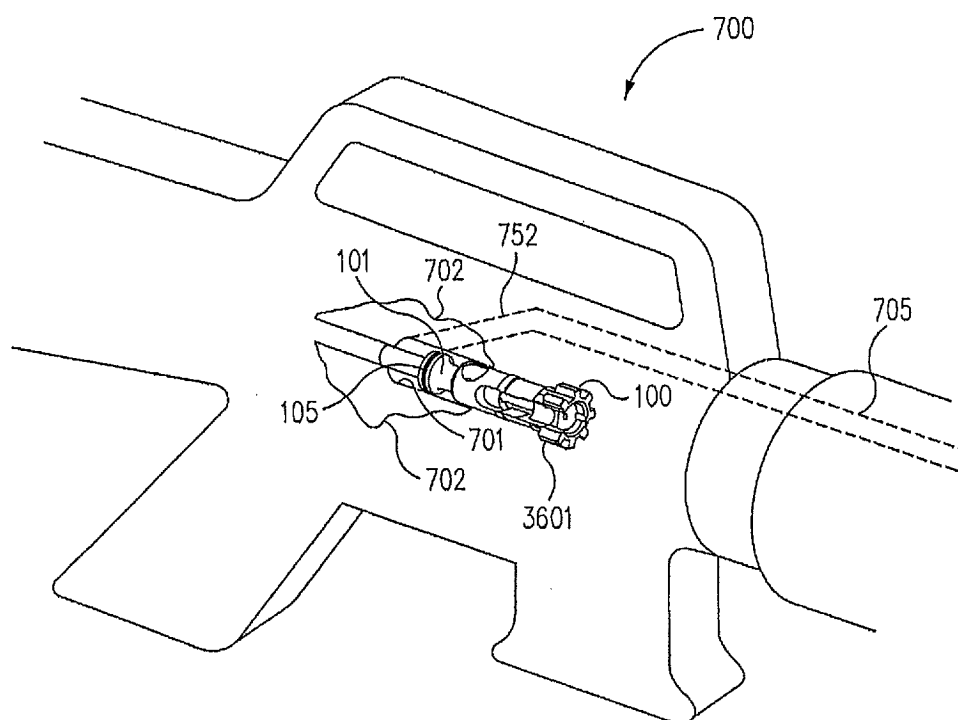


圖 7

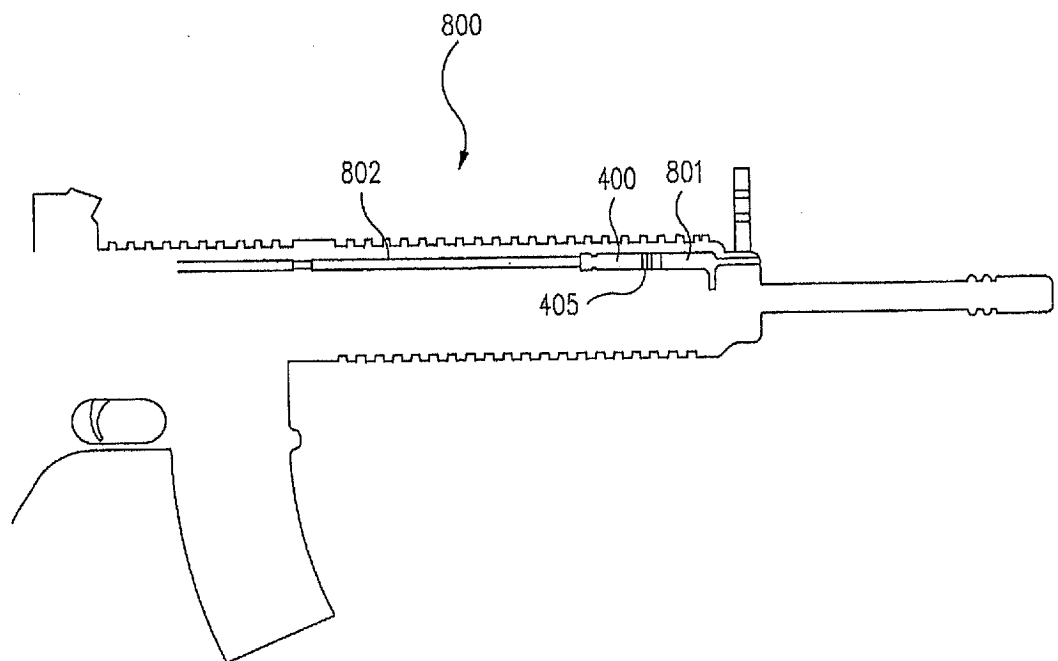


圖8A

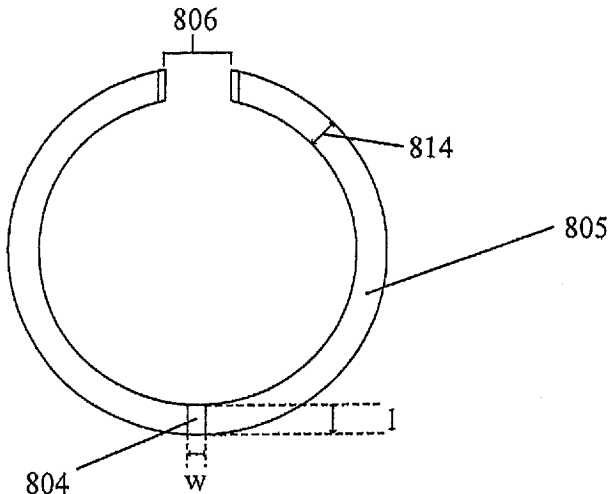


圖8B

圖8C

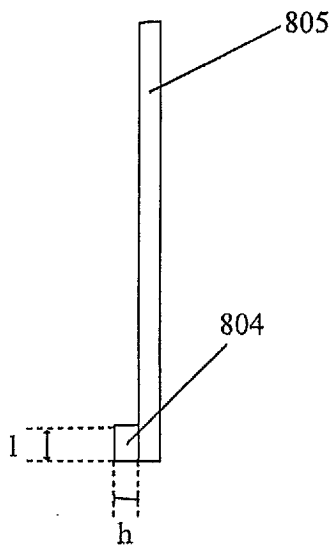


圖8D

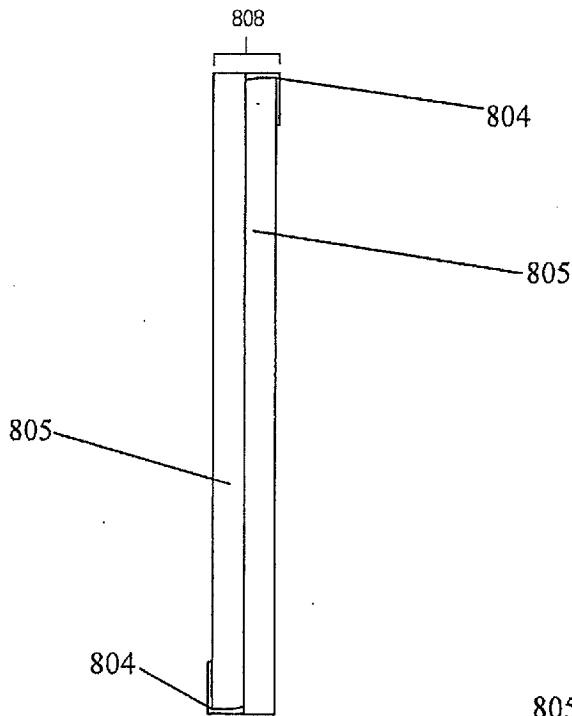
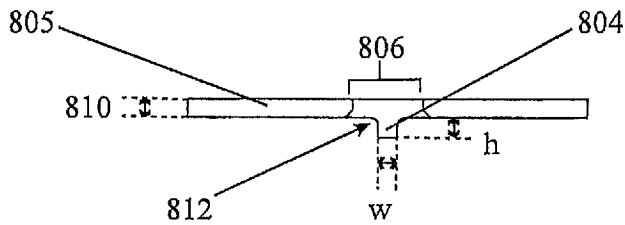


圖8E



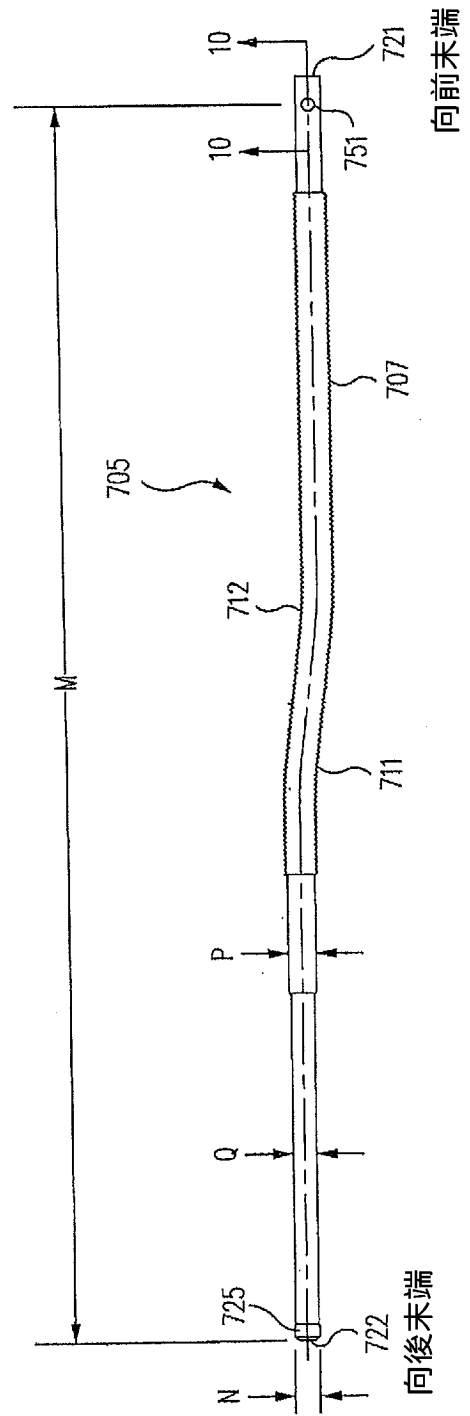


圖9

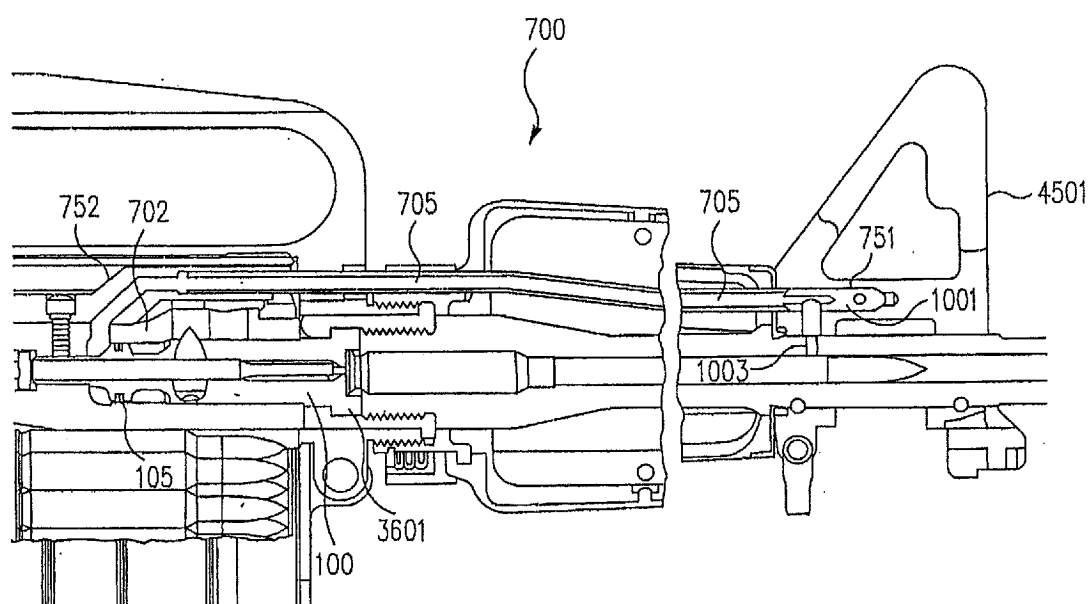


圖10A

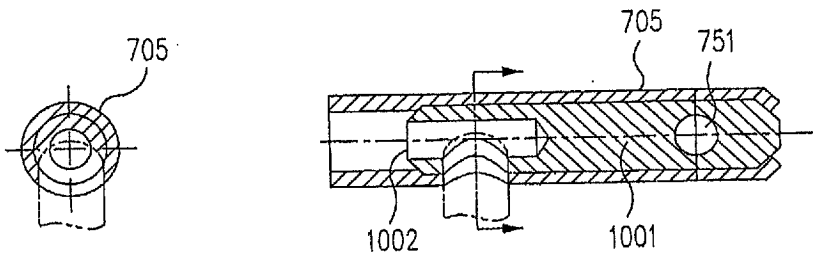


圖10C

圖10B

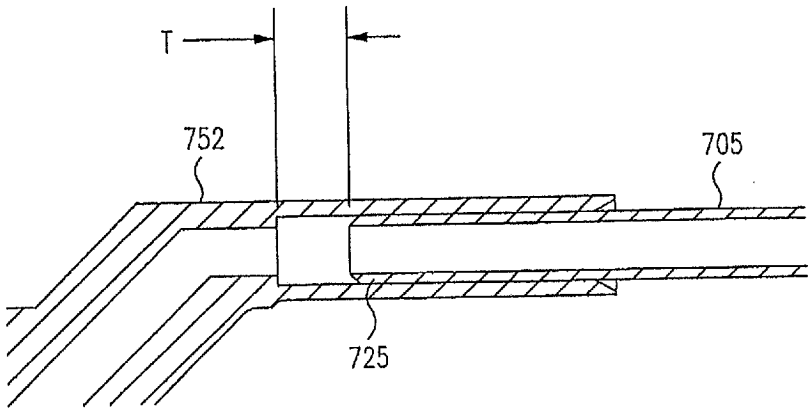


圖11

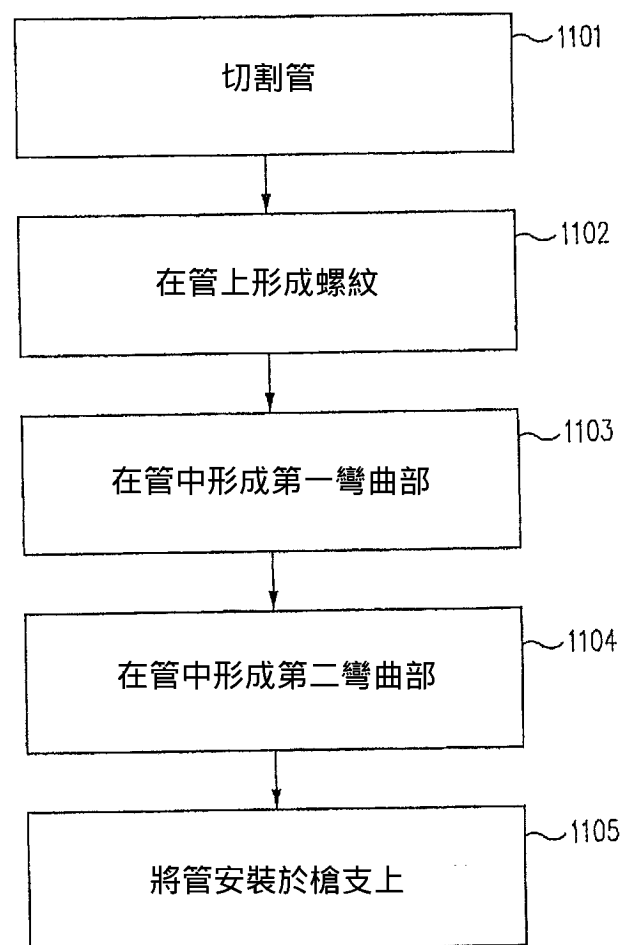


圖12

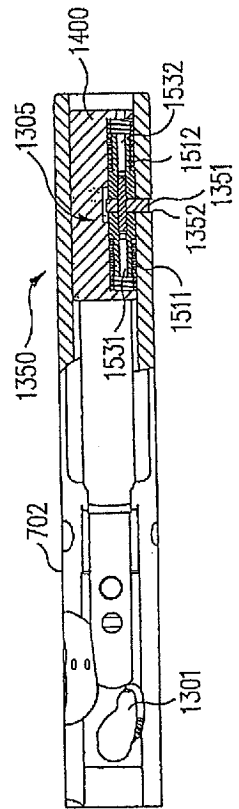


圖 13A

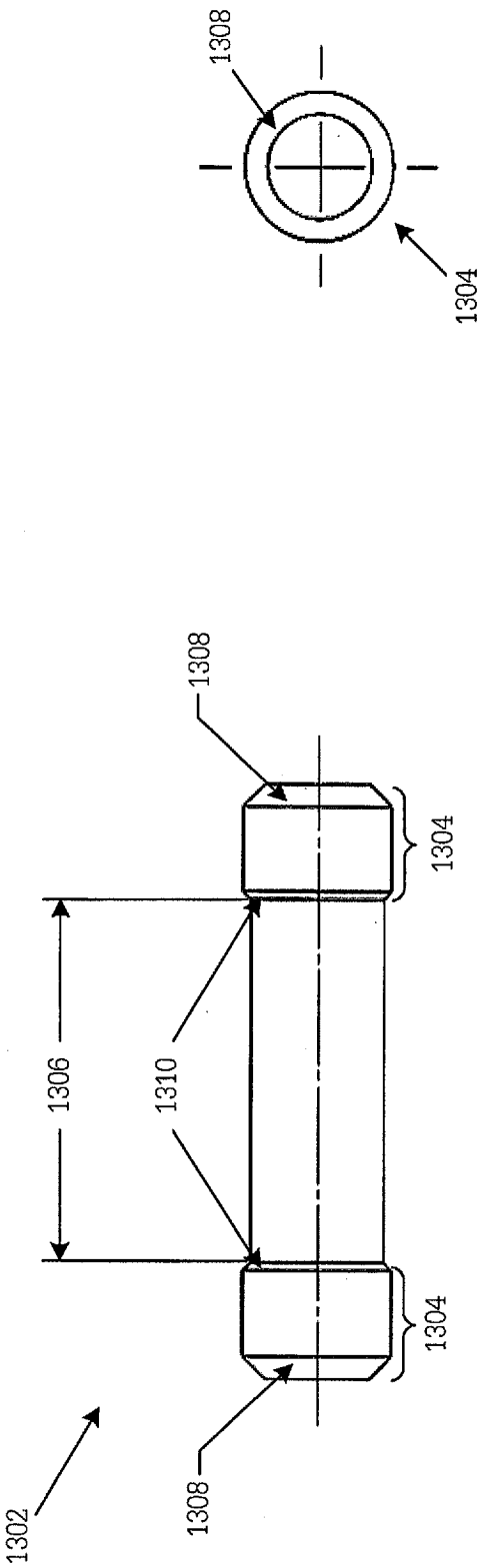


圖13B

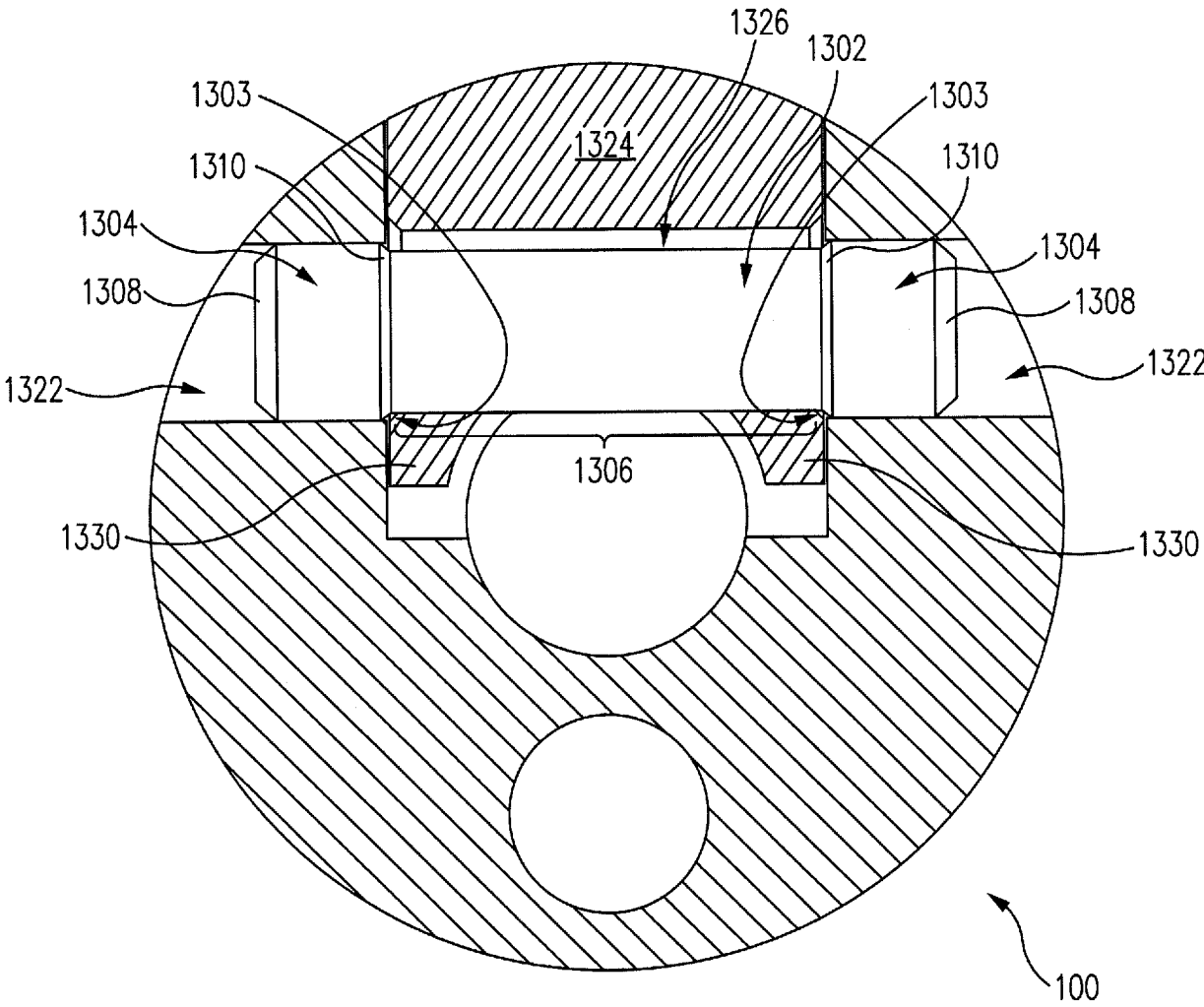


圖13C

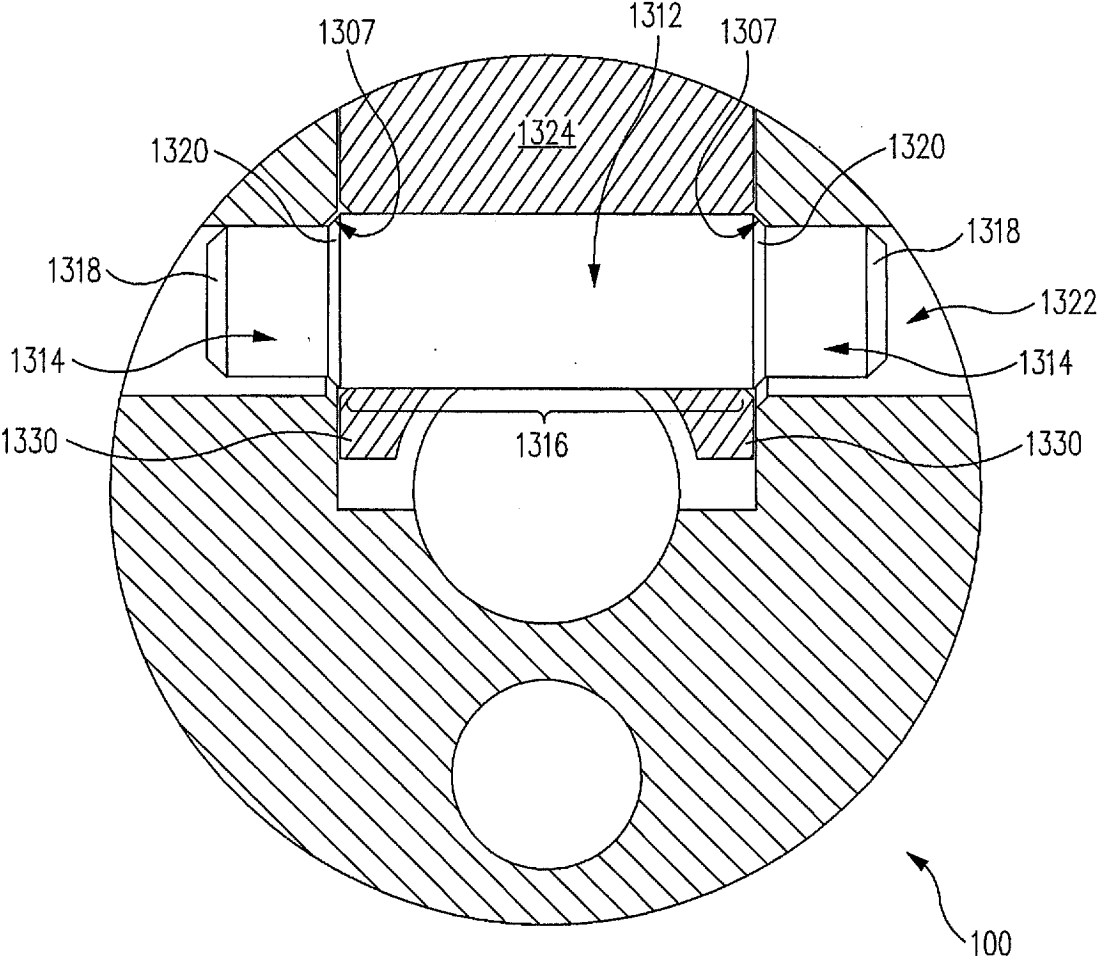


圖13D

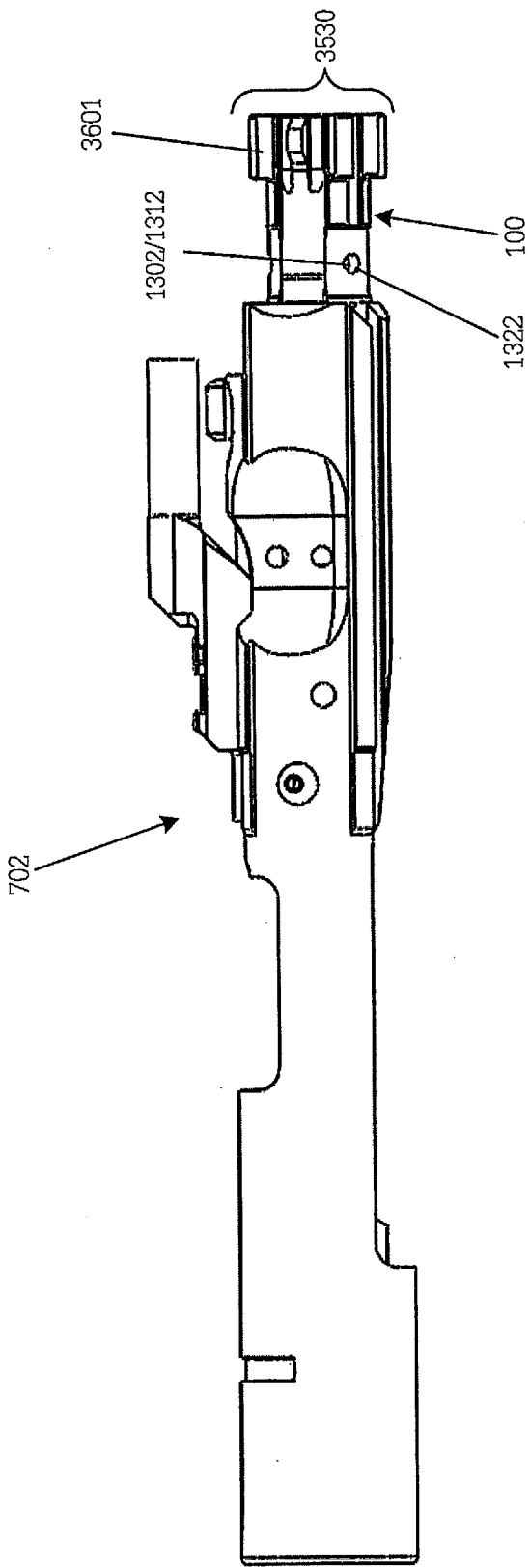


圖13E

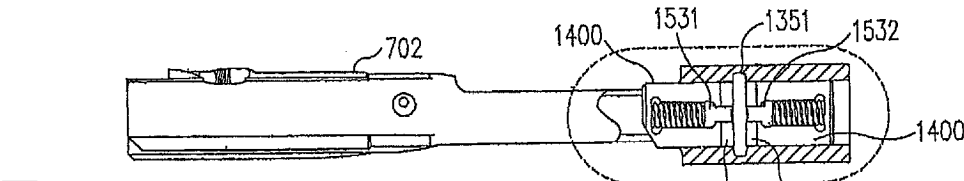


圖14

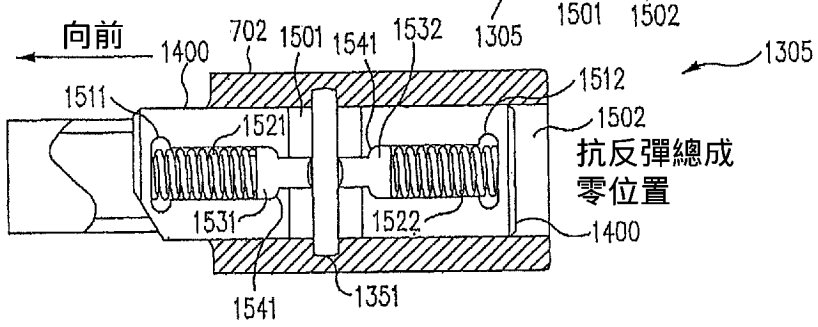


圖15

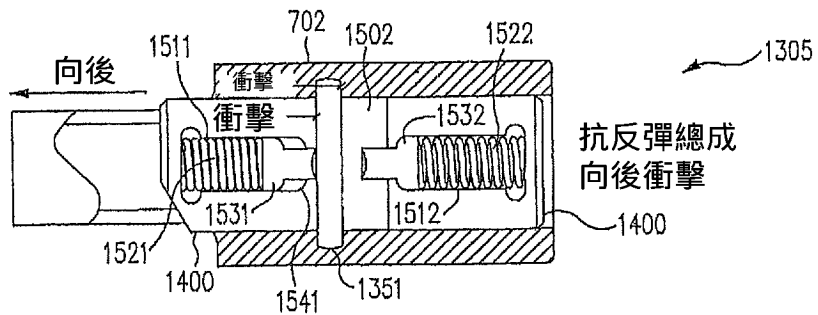


圖16

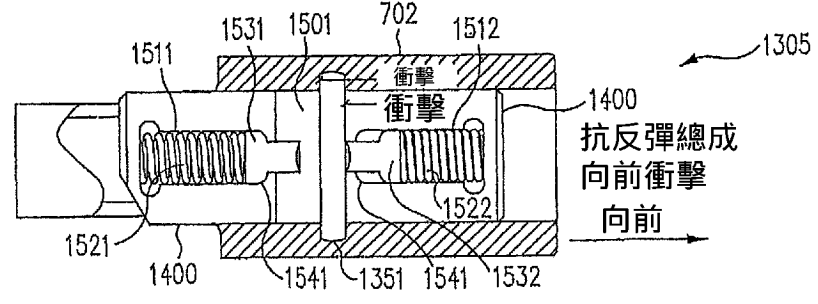


圖17

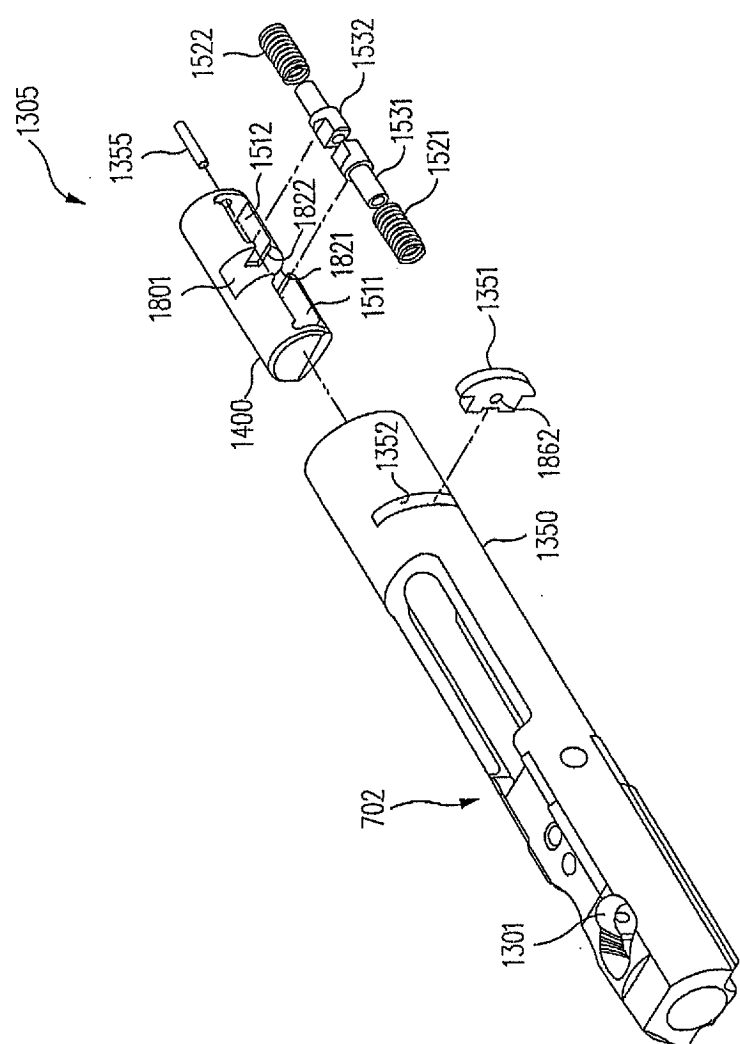


圖18

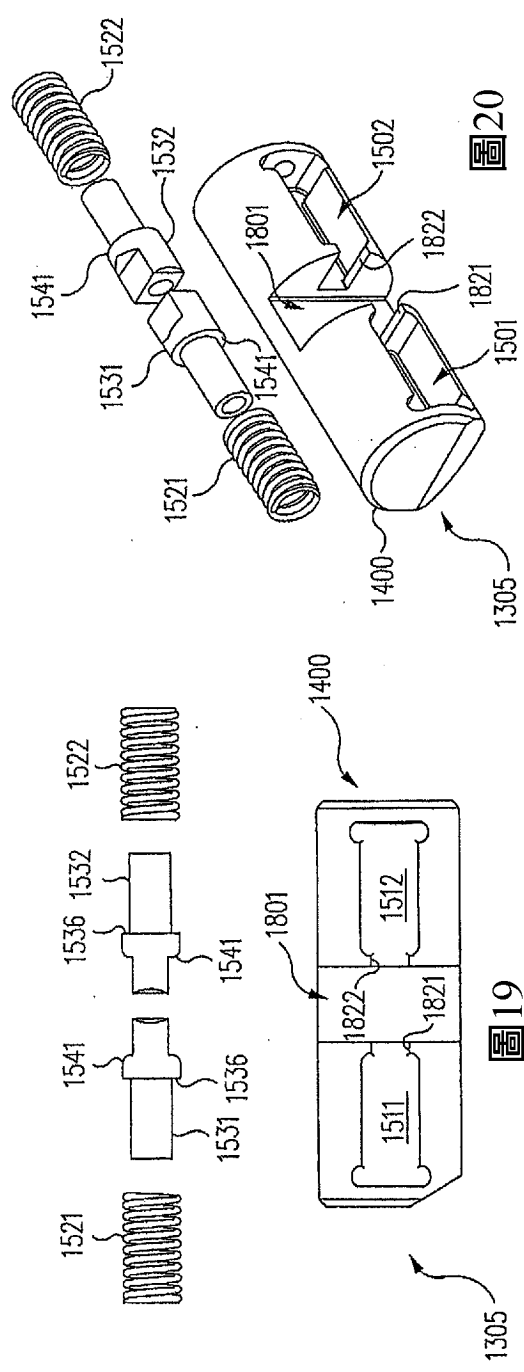


圖19

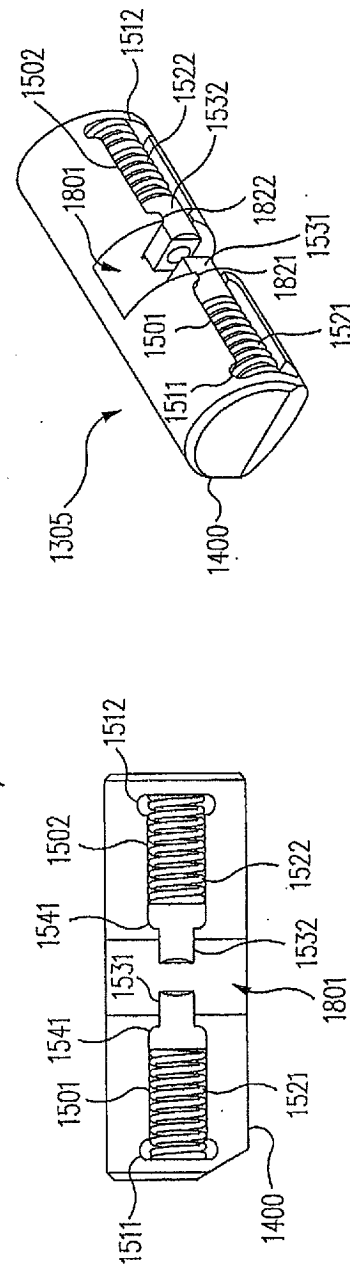


圖20



圖21

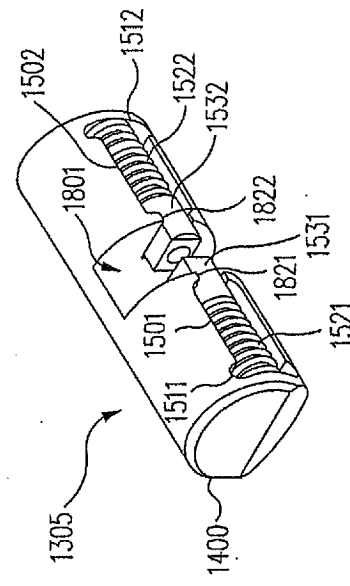
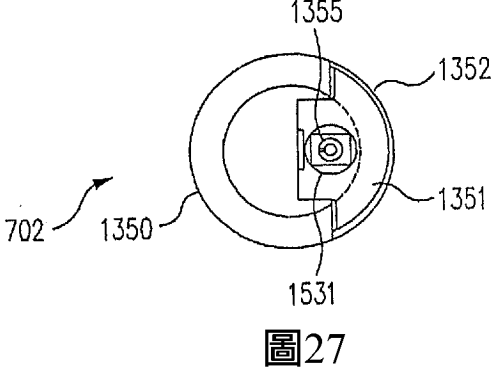
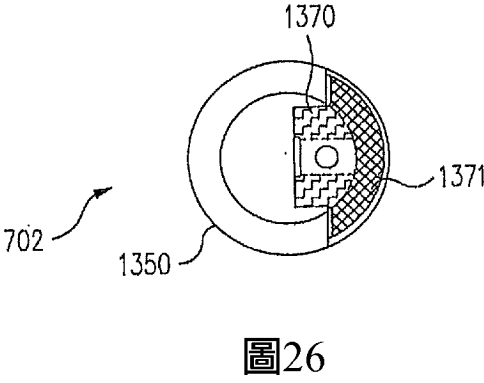
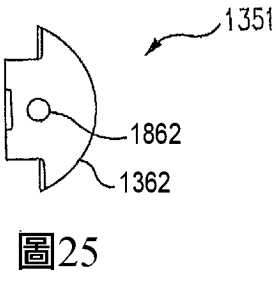
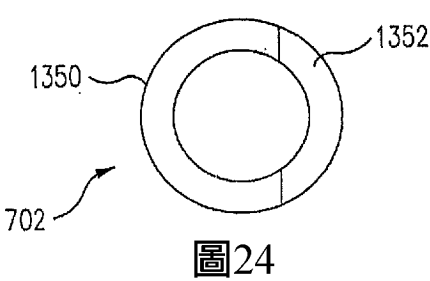
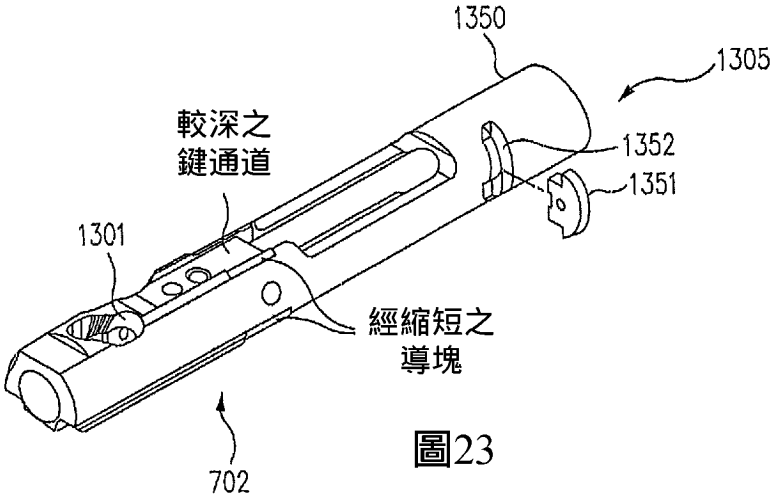


圖22



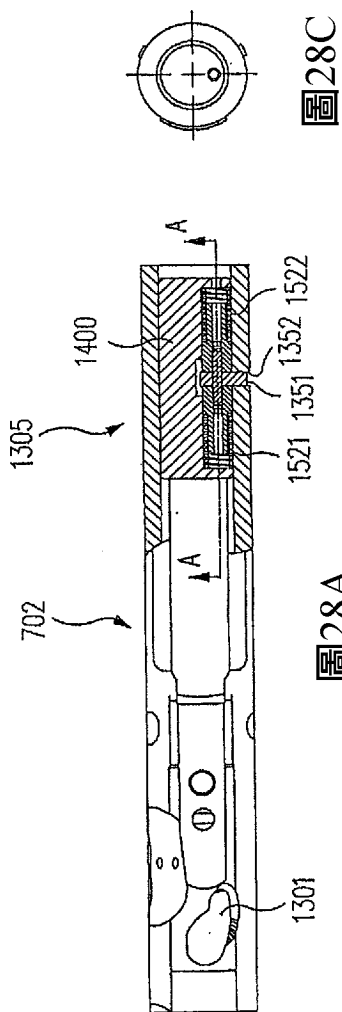


圖28C

圖28A

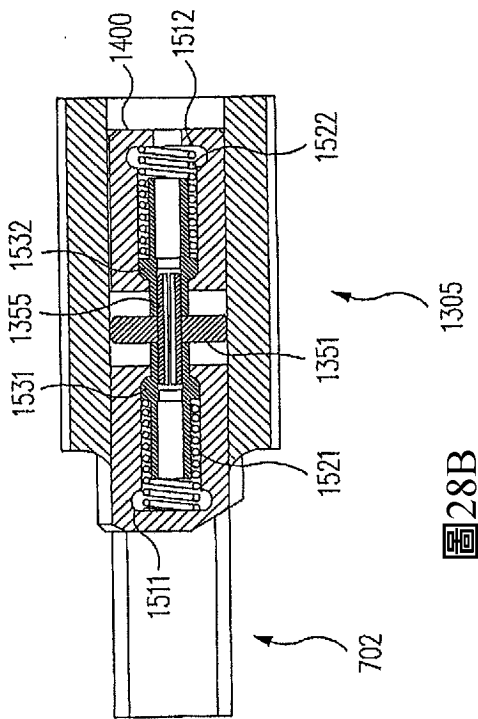
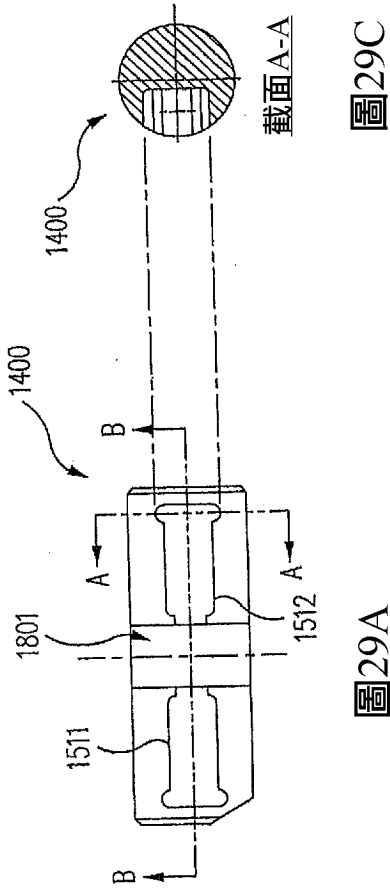
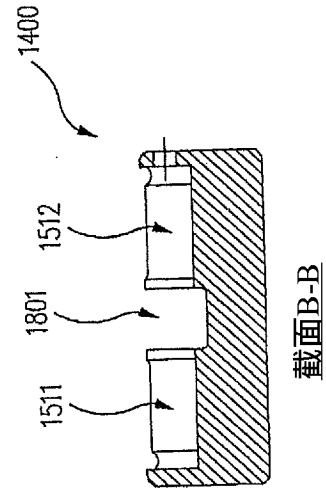


圖28B



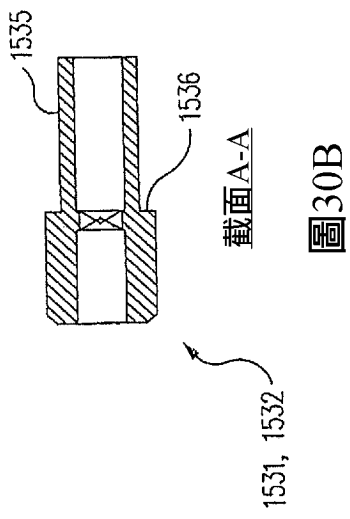
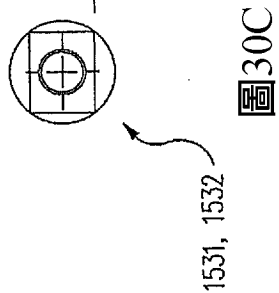
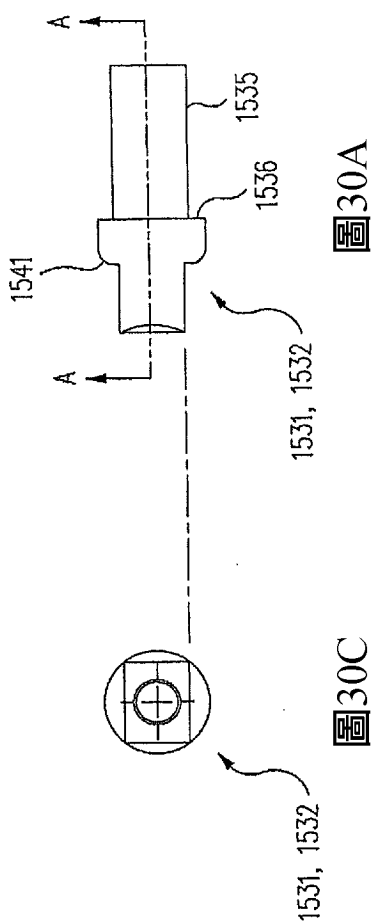
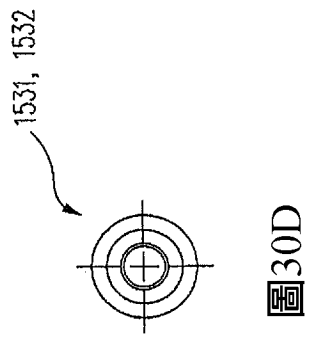
截面A-A

圖29C



截面B-B

圖29B



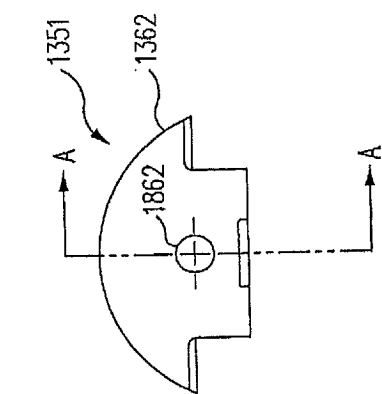


圖31A

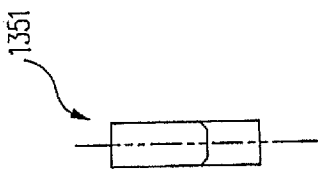
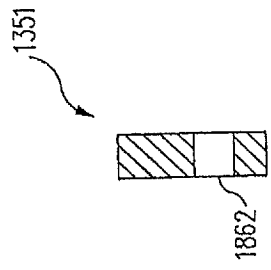
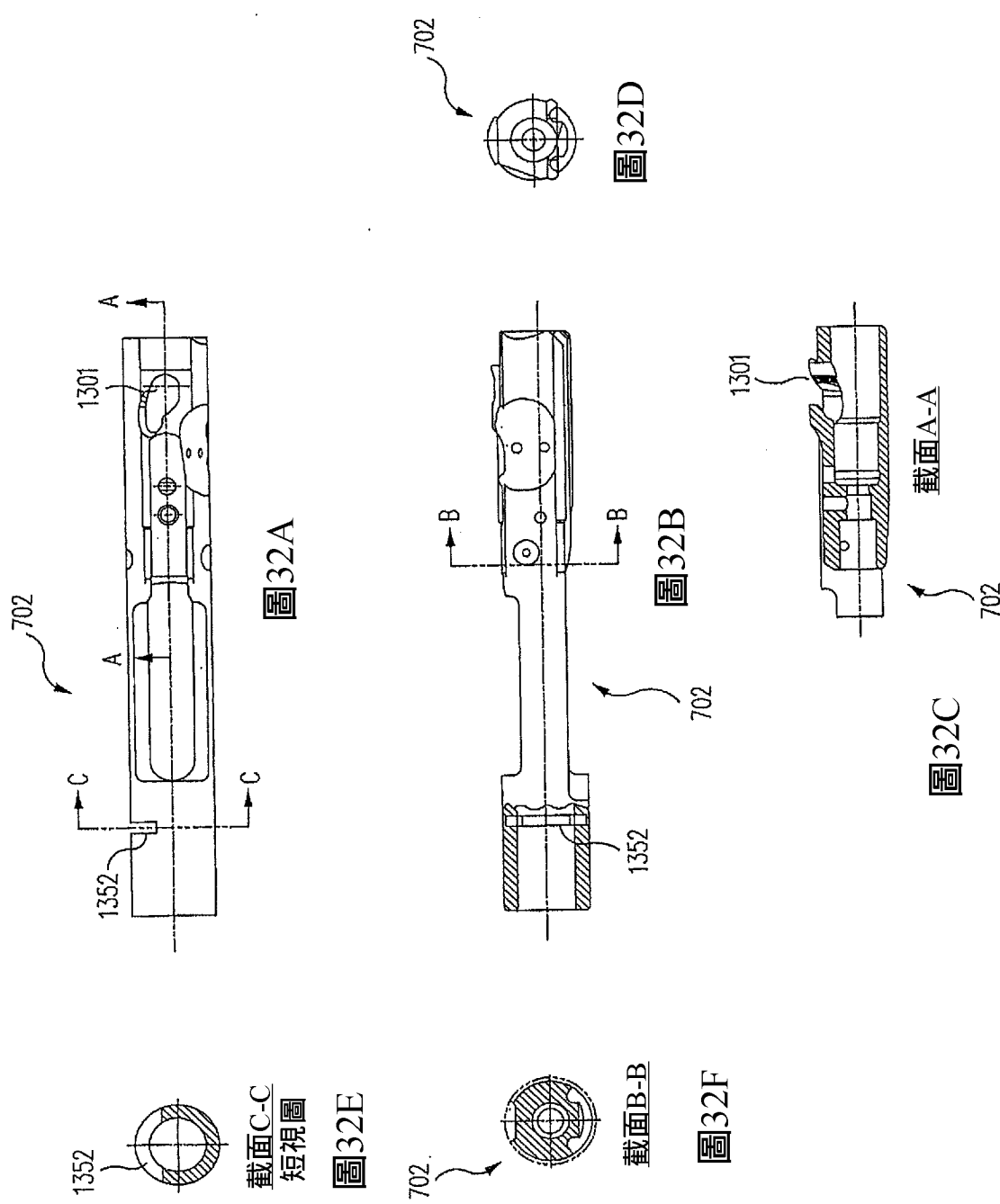


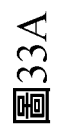
圖31B



截面 A-A

圖31C





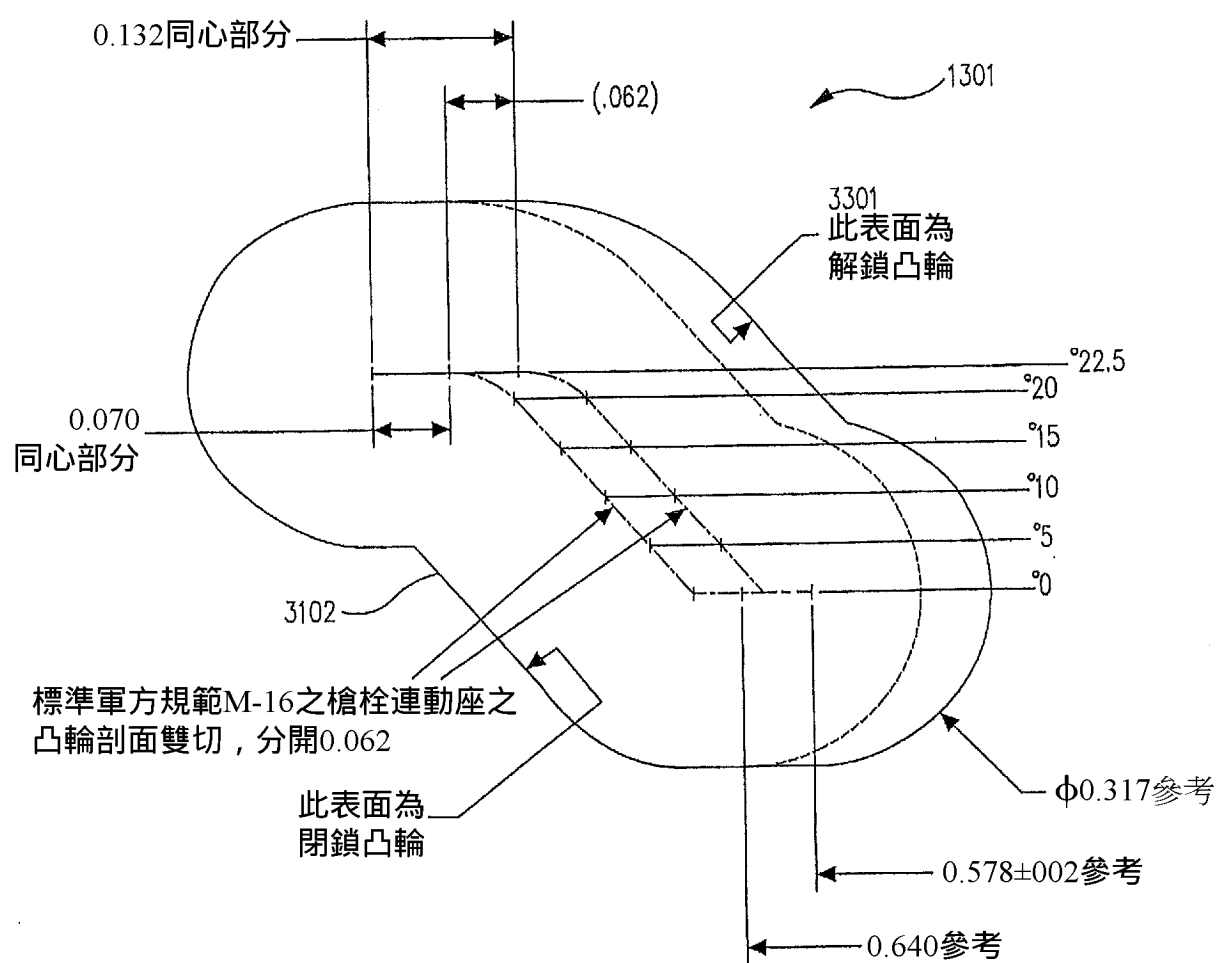
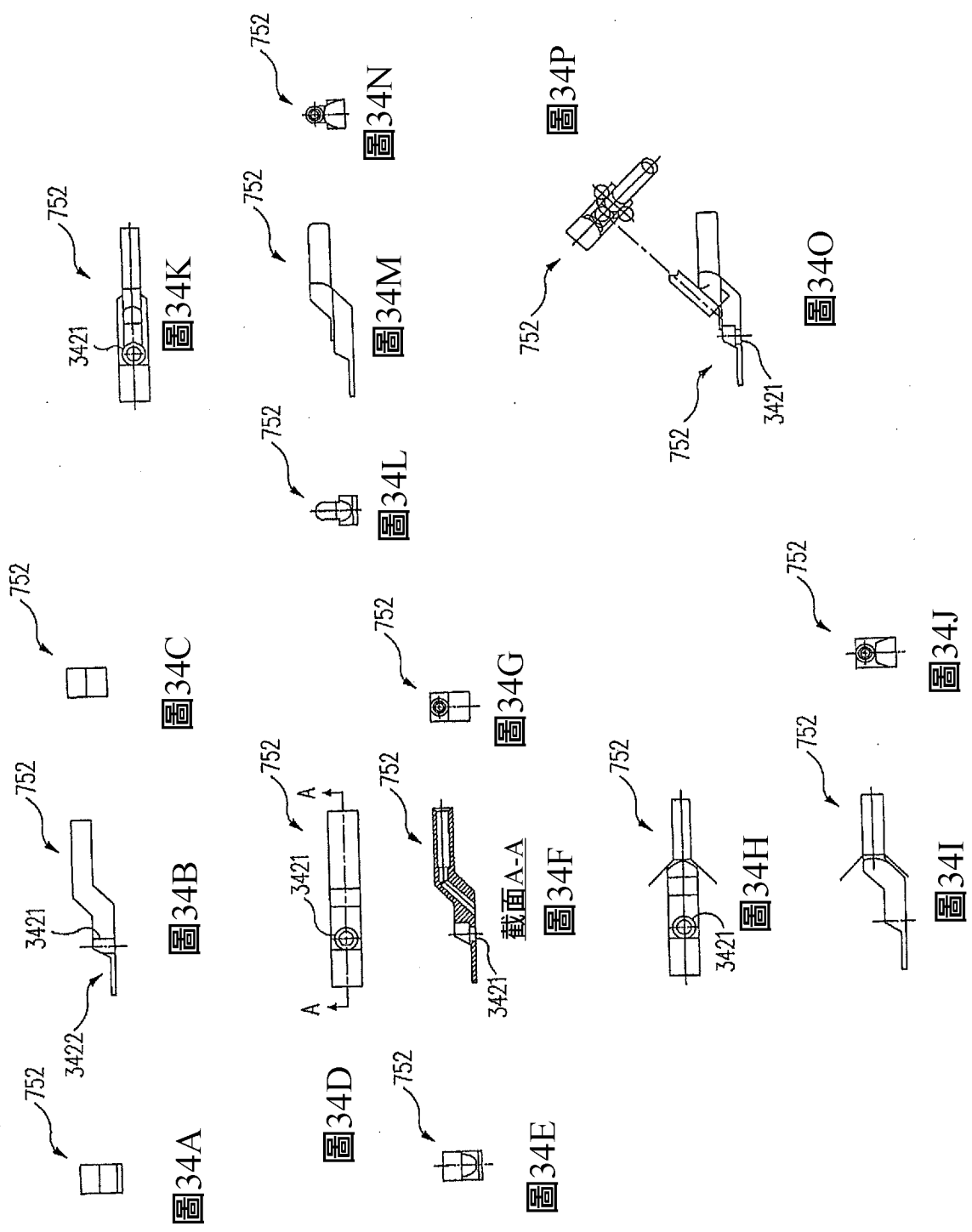
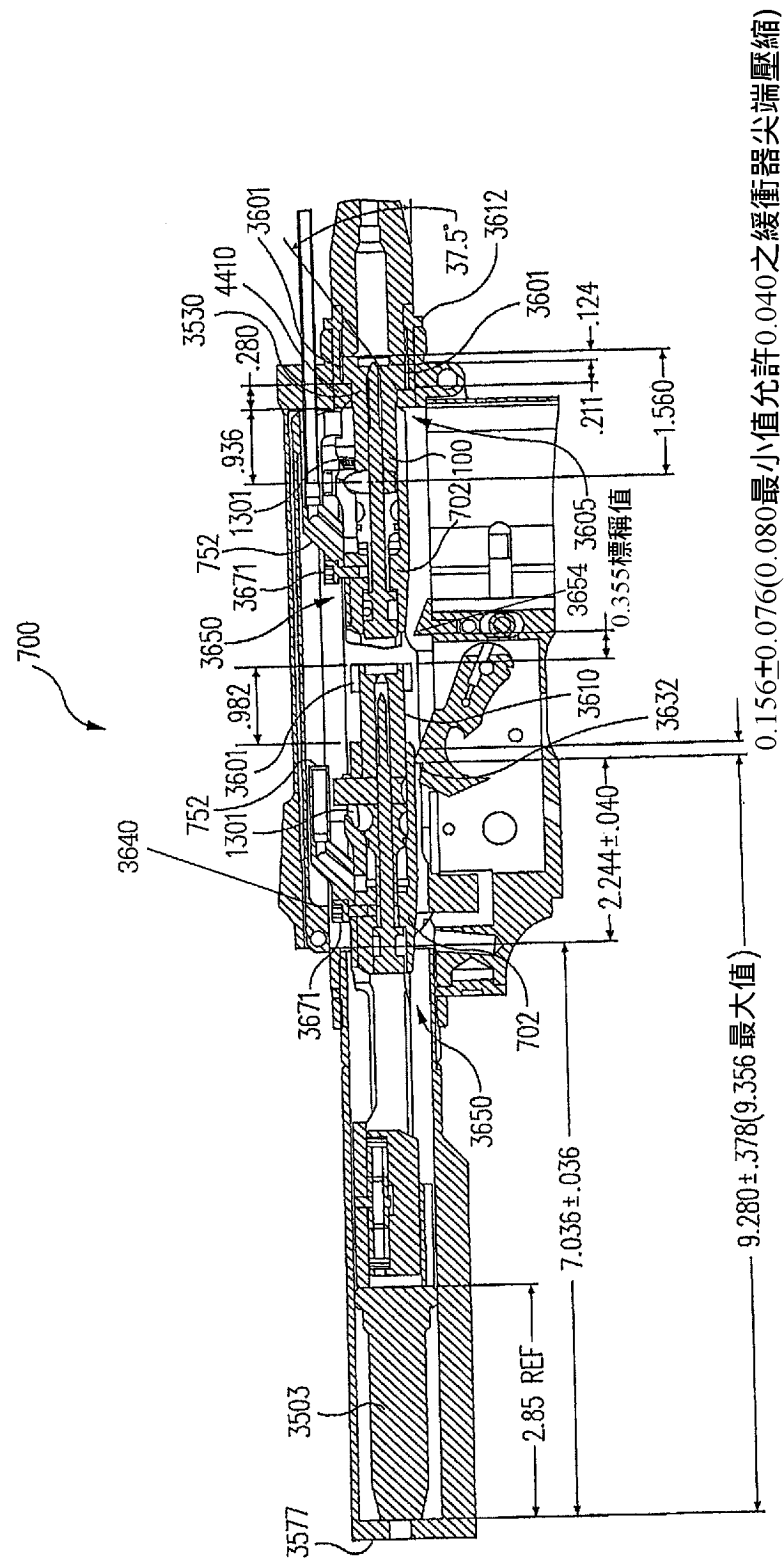
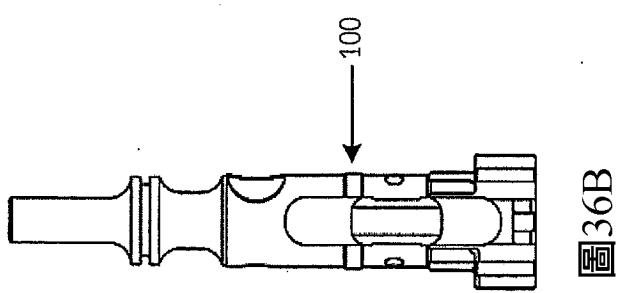
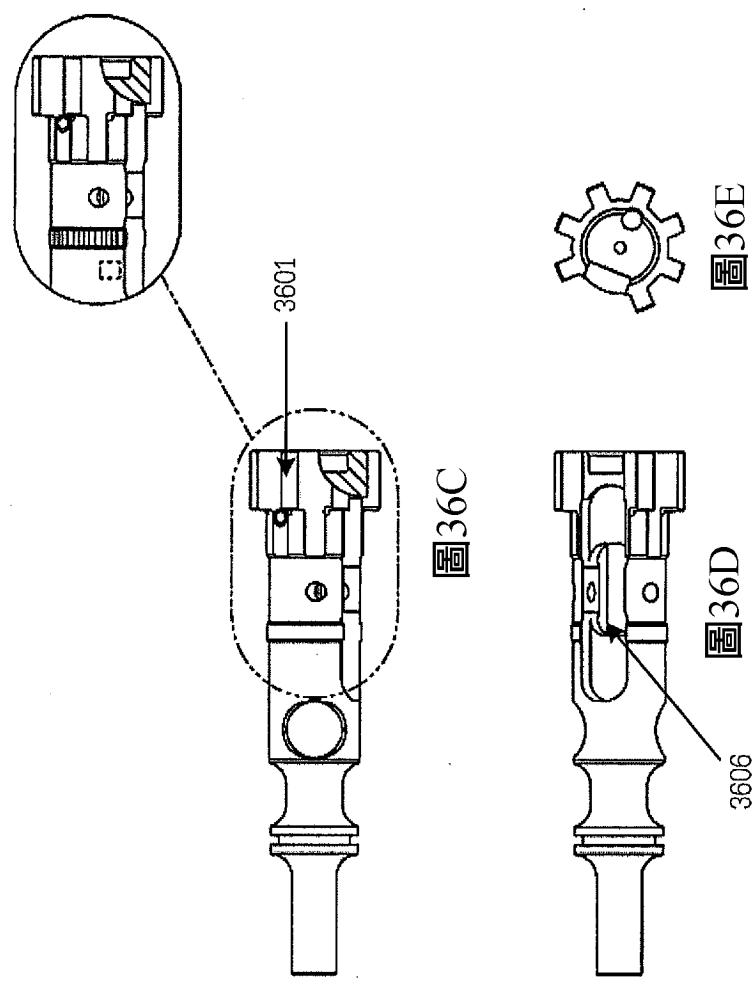


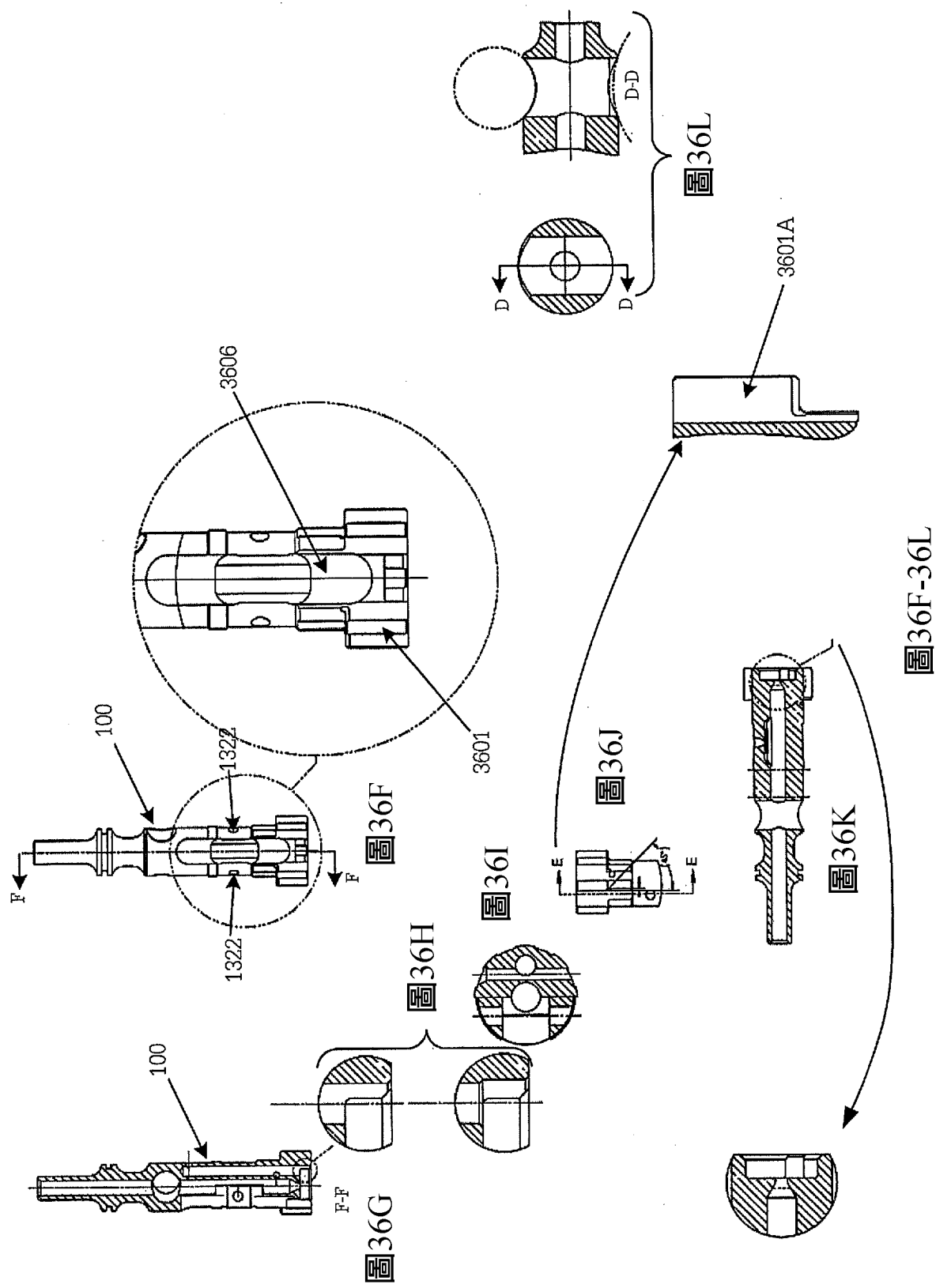
圖33B











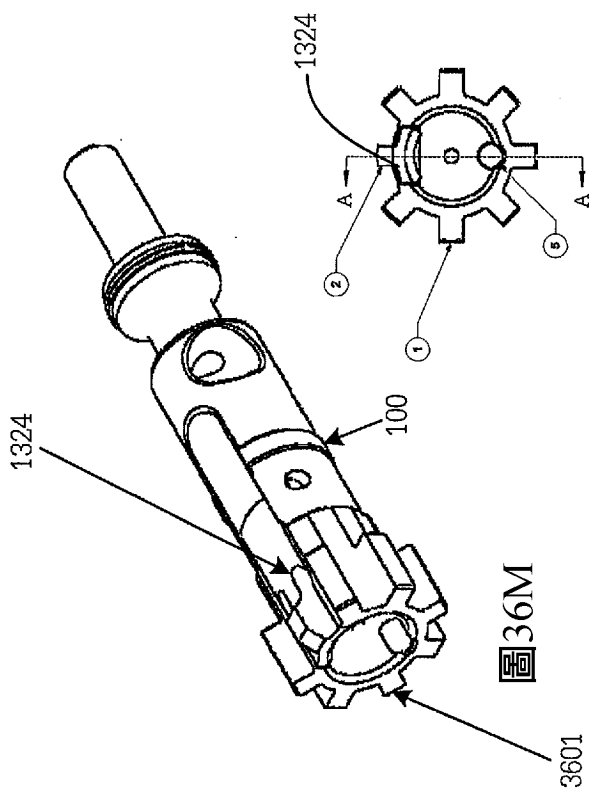


圖 36M

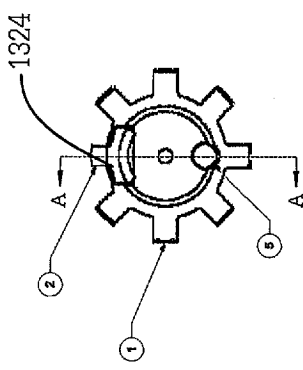


圖 36N

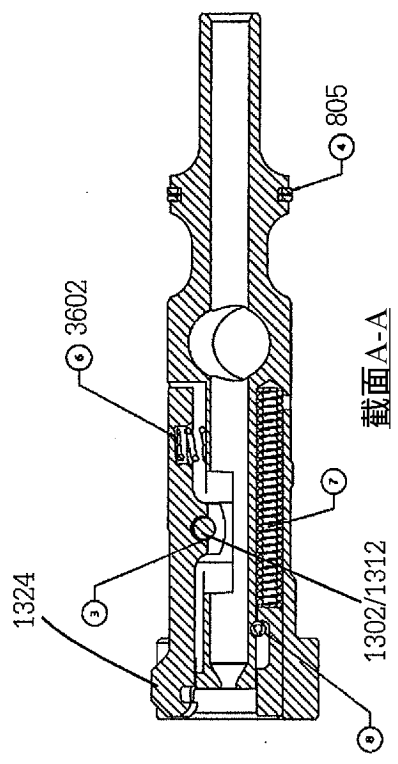


圖 36P

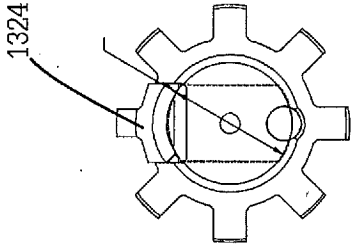
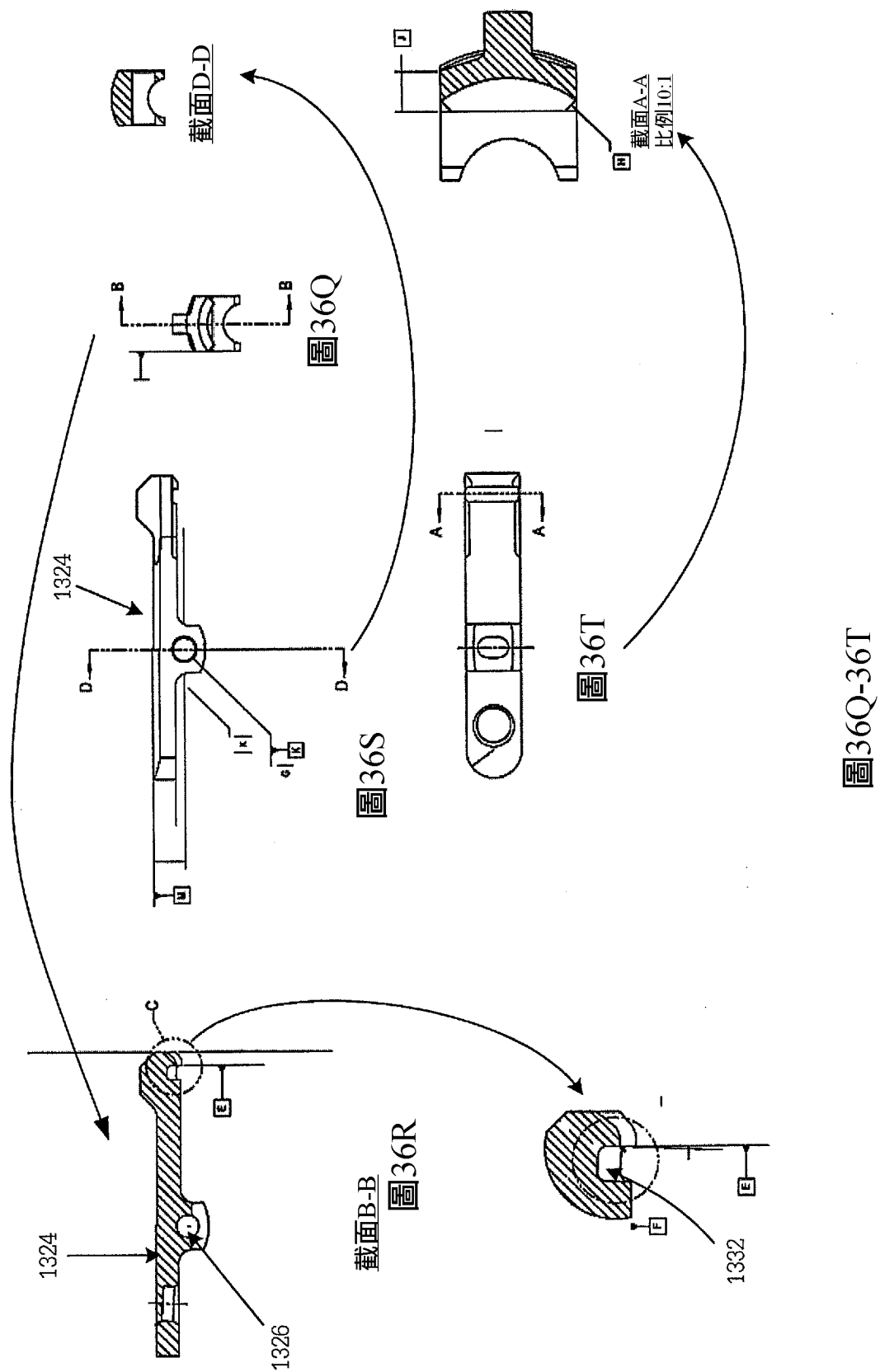


圖 36O

圖 36M-36P



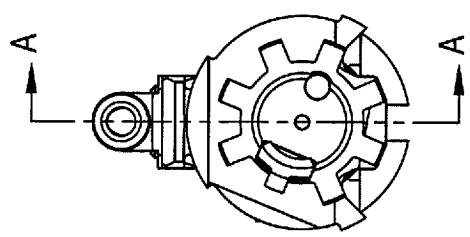


圖36V

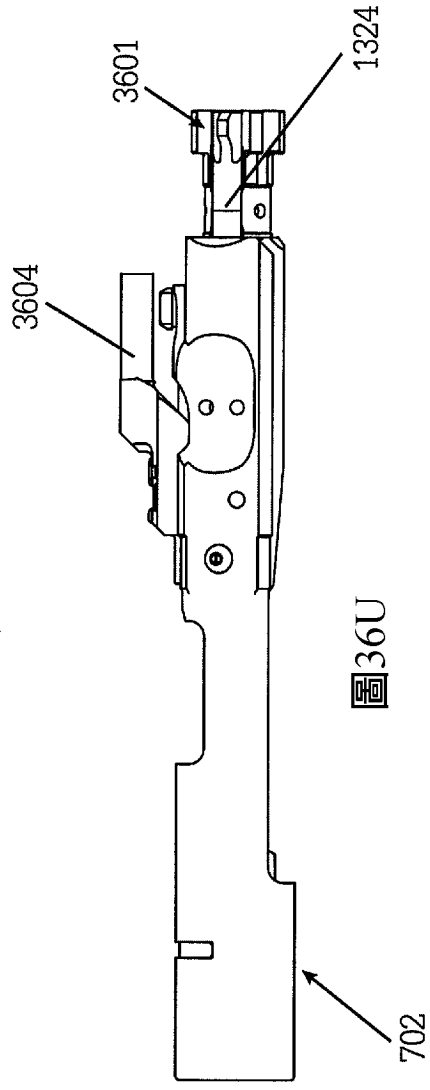


圖36U

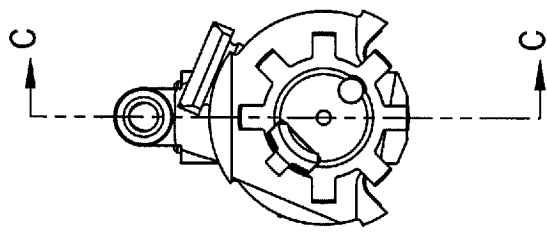


圖36W

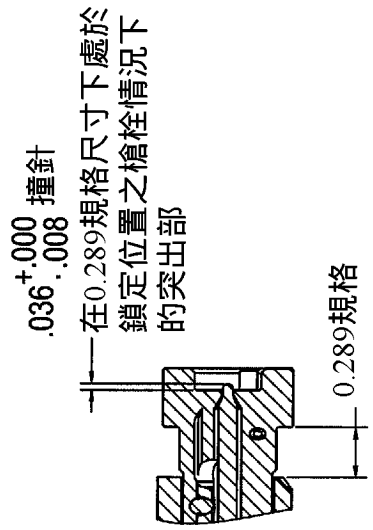


圖36Y

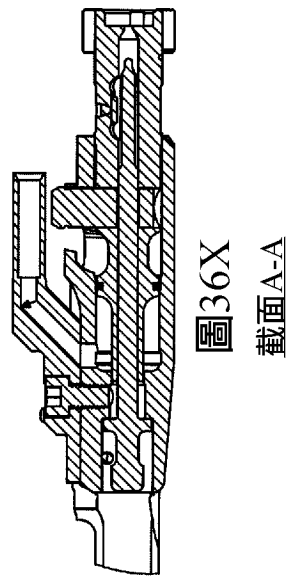


圖36X
截面A-A

圖36U-36Y

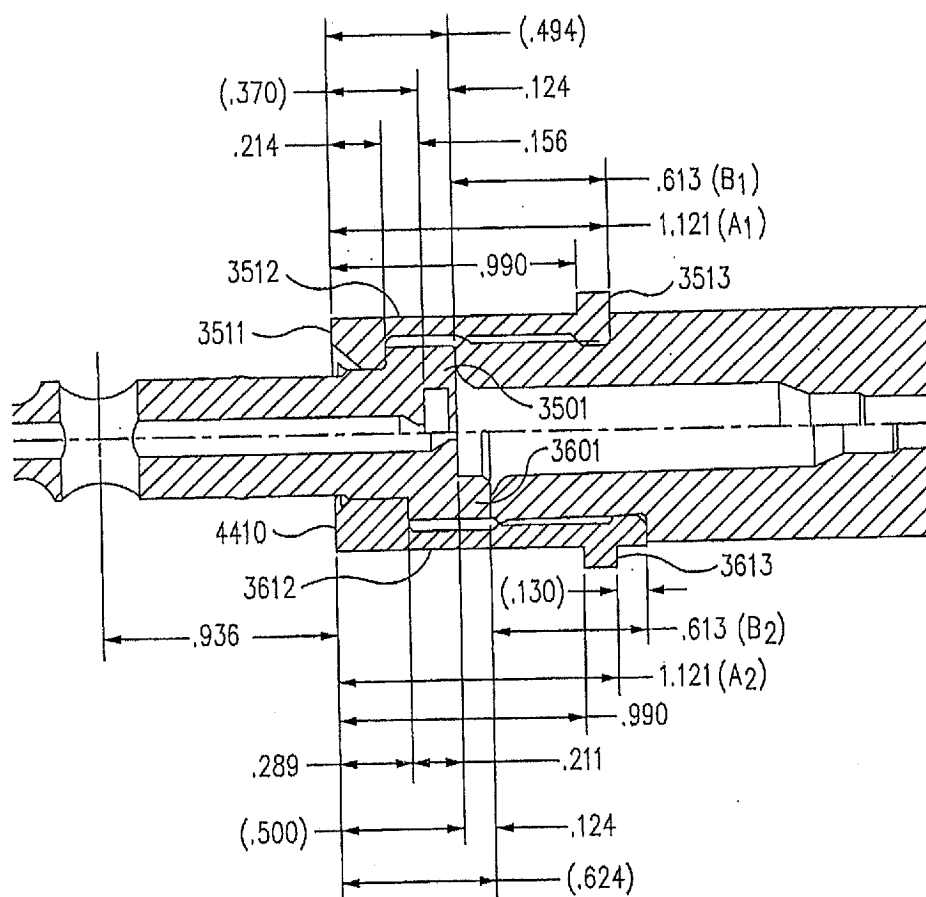
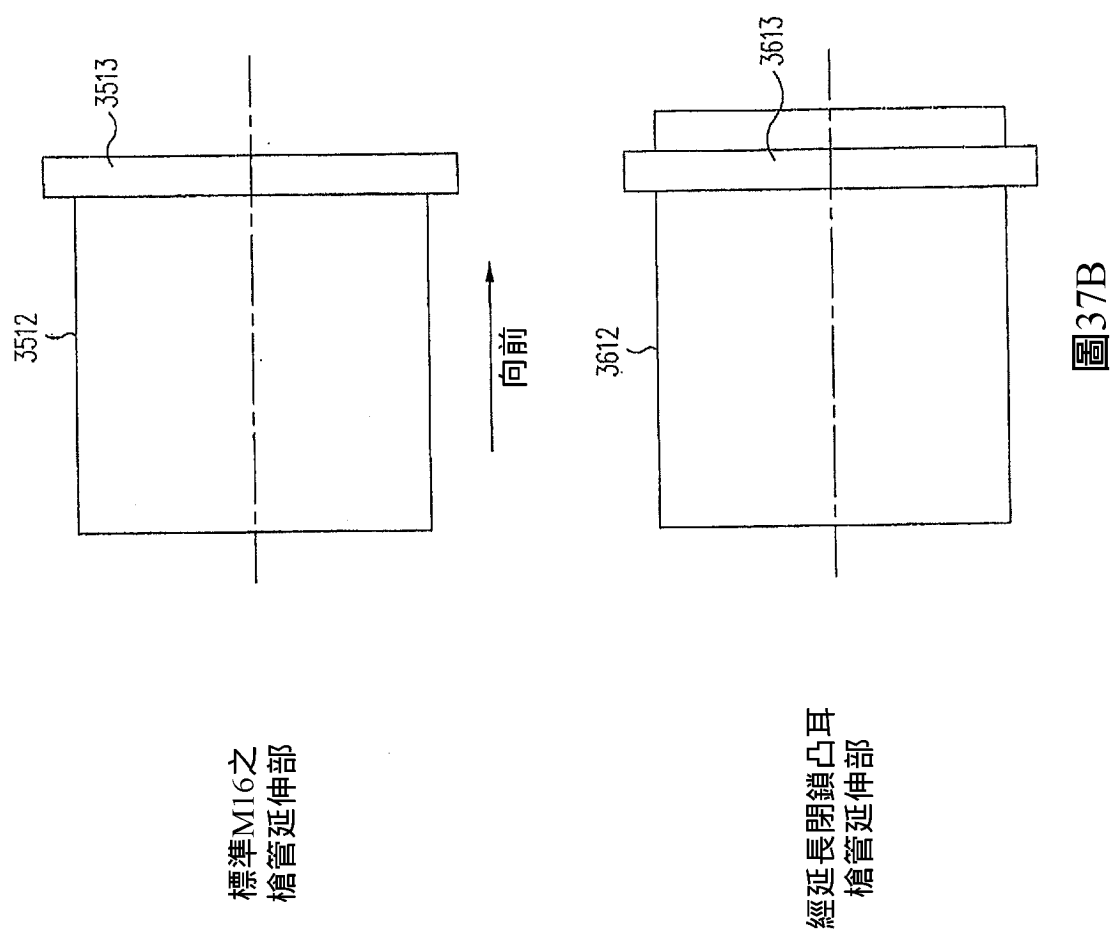


圖37A



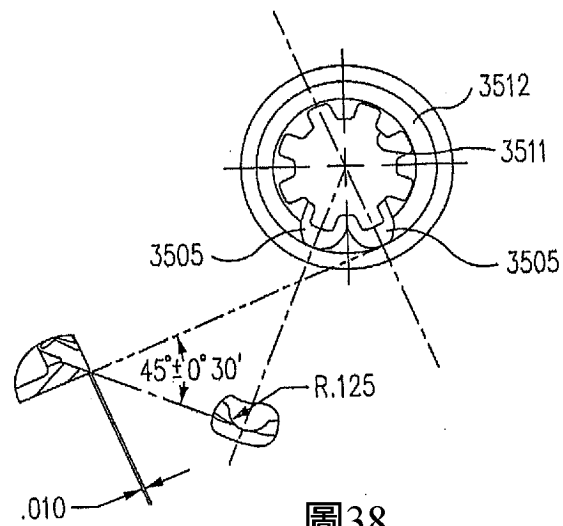


圖38

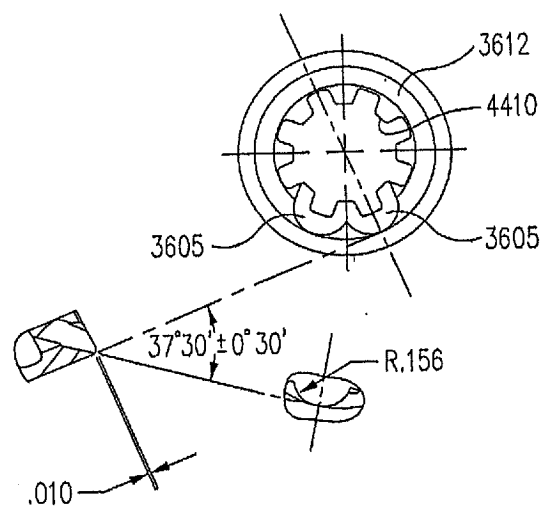


圖39

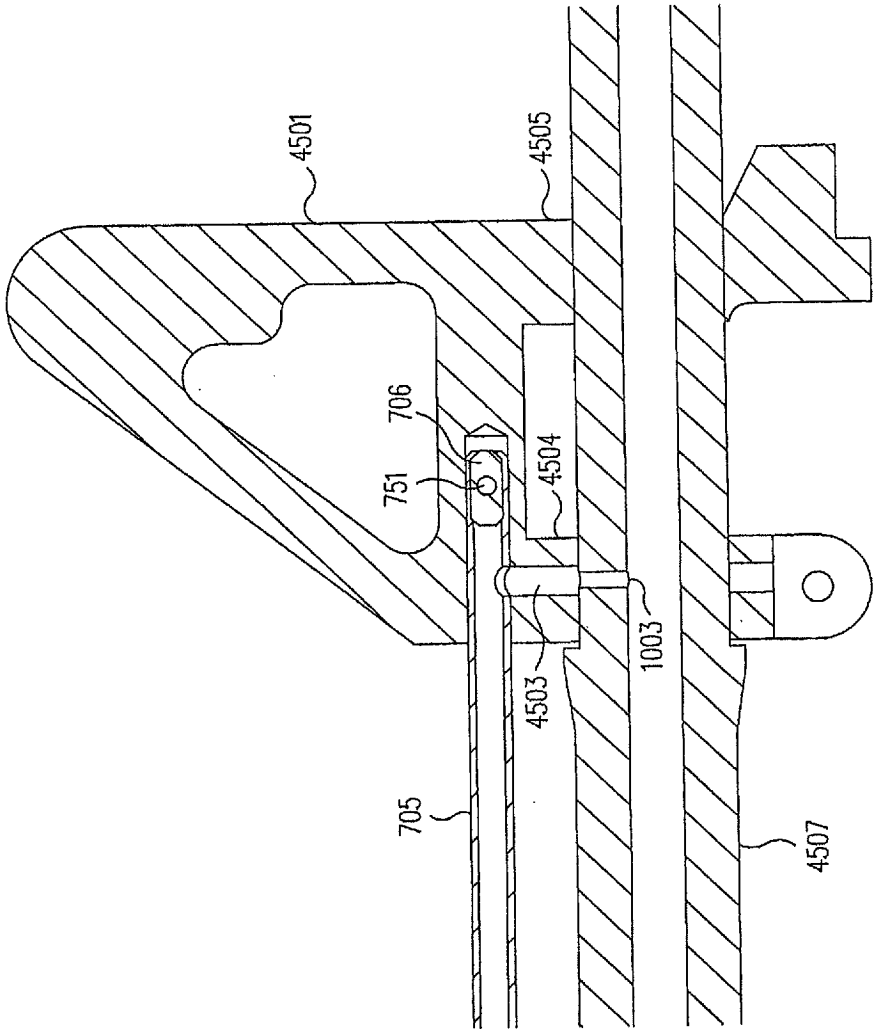


圖40

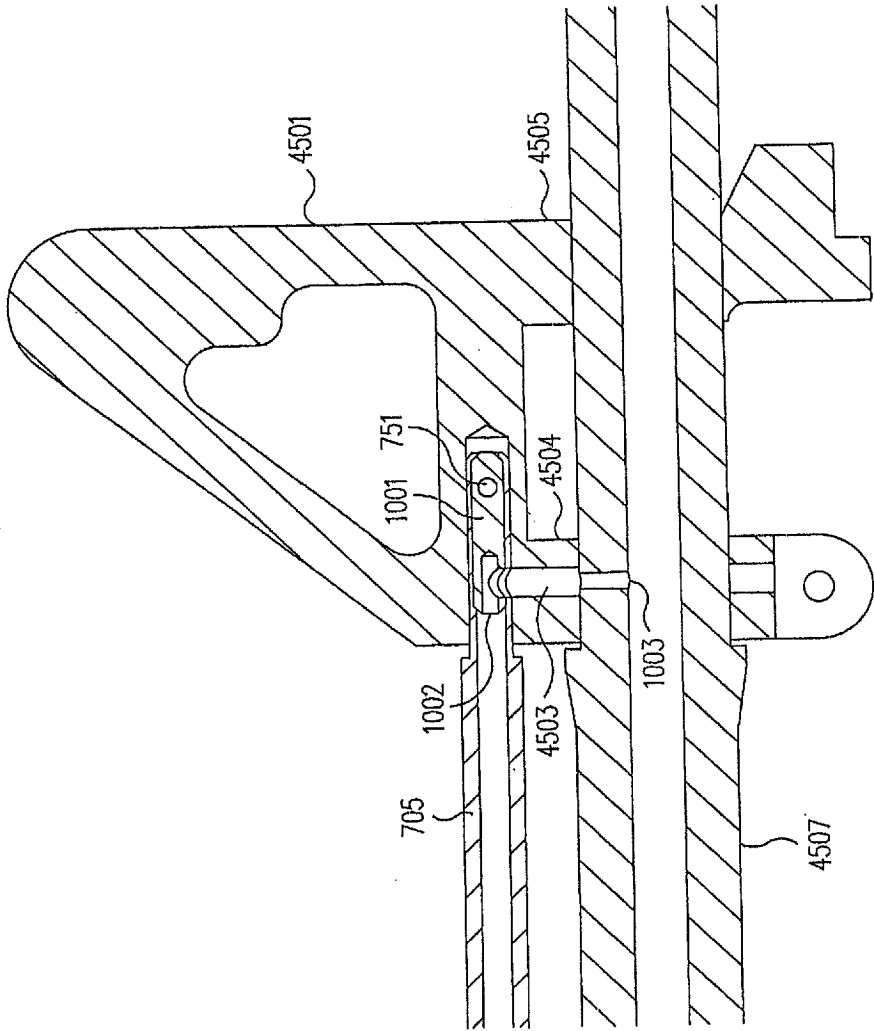


圖41



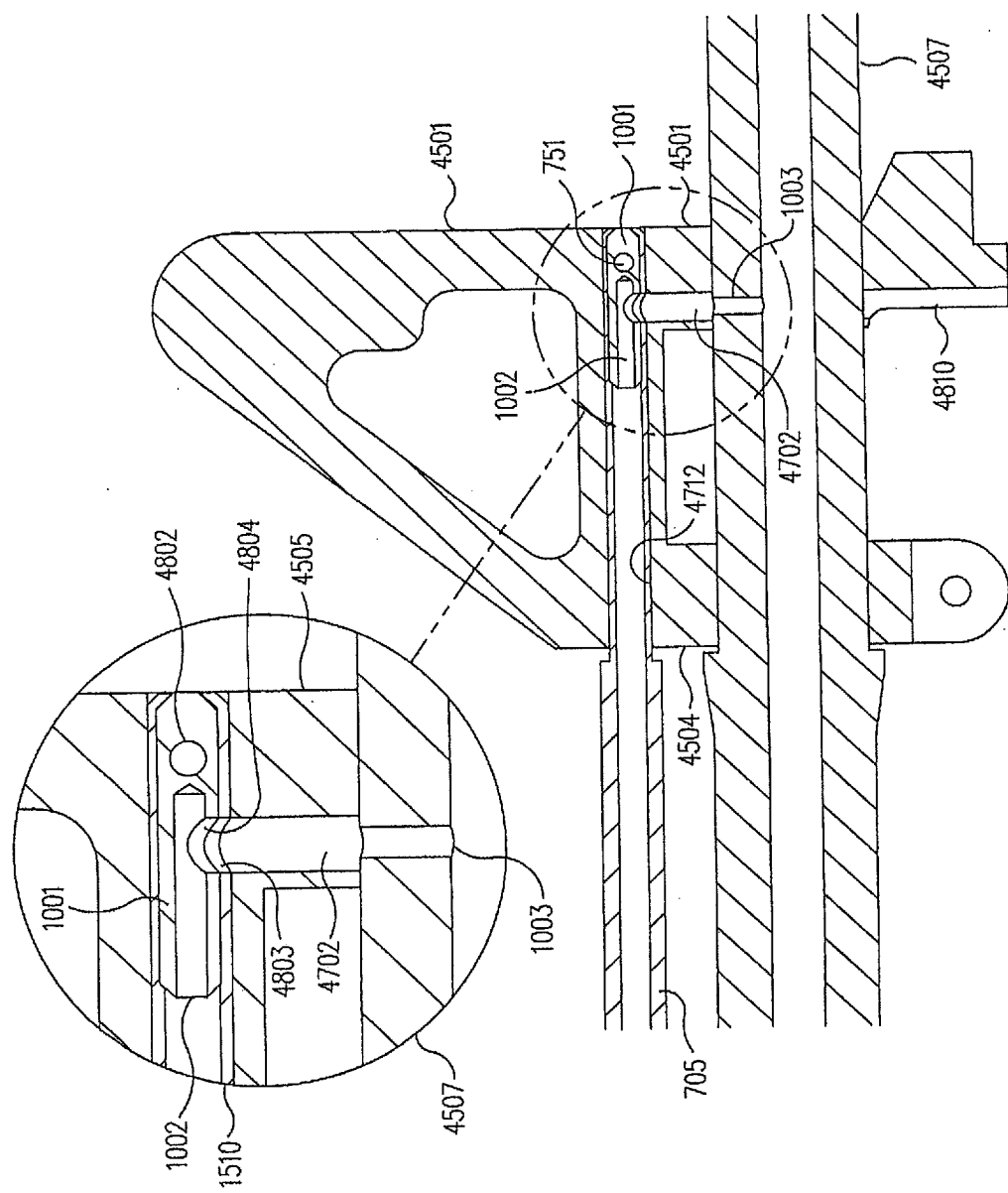


圖 43

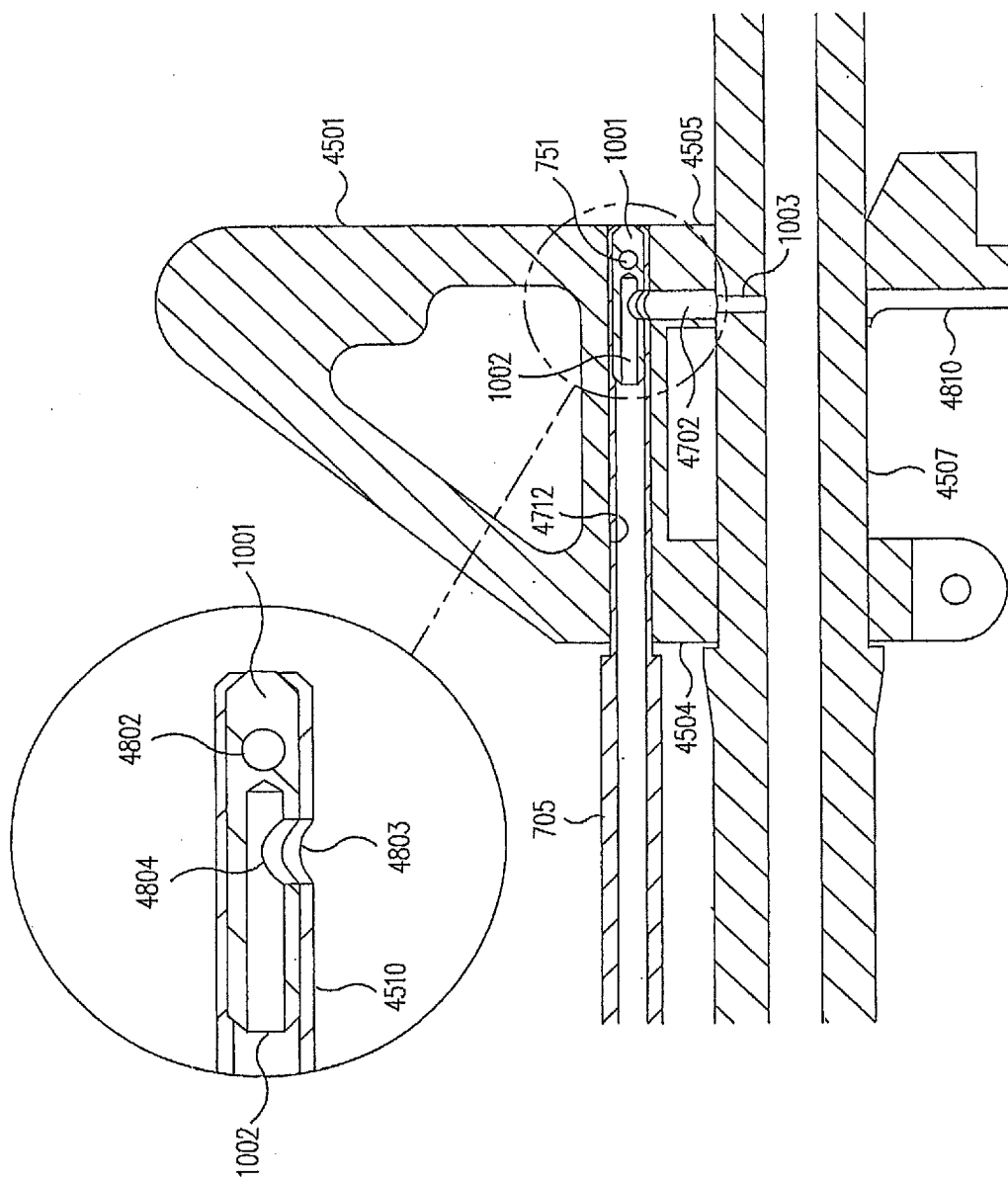


圖 44

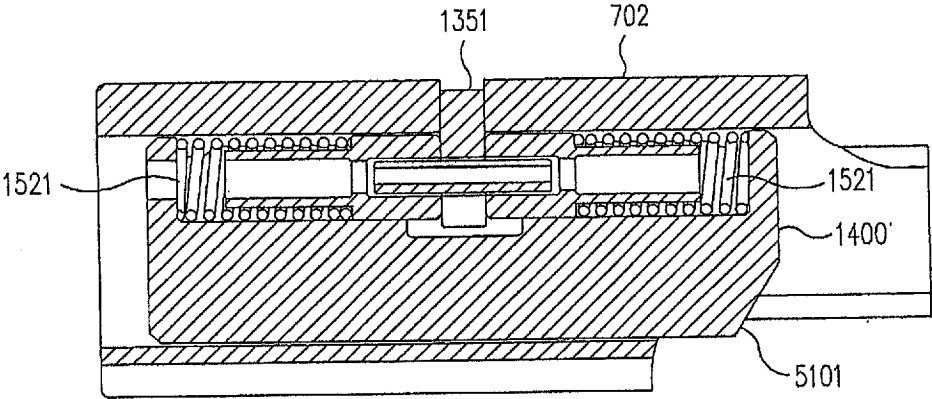


圖45

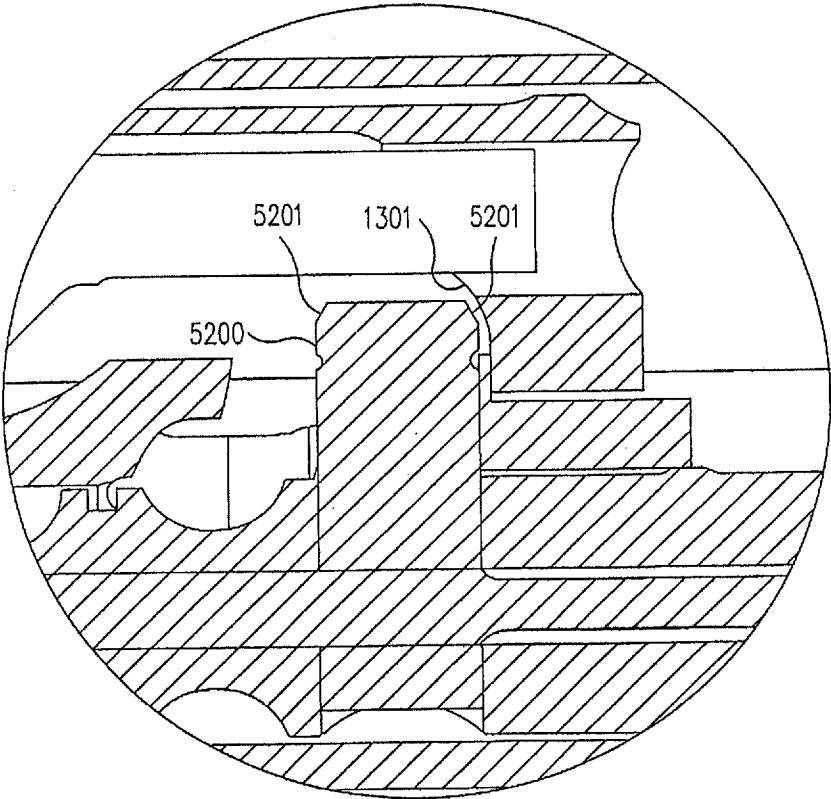


圖46