

公告本

申請日期	88 年 12 月 24 日
案 號	88122951
類 別	H01H 13/00, 25/00, A63F 9/00

436829 A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	觸覺力產生設備
	英 文	Tactile-force generating apparatus
二、發明 人	姓 名	(1) 鳳康宏 Ootori, Yasuhiro (2) 尾形裕樹 Ogata, Hiroki
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本
	住、居所	(1) 日本國東京都港區赤坂七丁目一番一號 c/o Sony Computer Entertainment Inc. 1-1, Akasaka 7-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan (2) 日本國東京都港區赤坂七丁目一番一號 c/o Sony Computer Entertainment Inc. 1-1, Akasaka 7-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 新力電腦娛樂股份有限公司 Sony Computer Entertainment Inc.
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都港區赤坂七丁目一番一號 1-1, Akasaka 7-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan
	代 表 人 姓 名	(1) 久多良木健 Kutaragi, Ken

436829

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

1998 年 12 月 28 日 P10-372337

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明背景

1. 發明領域

廣義而言，本發明與觸覺力產生裝置有關，用以根據對應的遊戲內容（資訊），例如遊戲的類型或遊戲中的情勢等，改變輸入段等的觸覺力大小或屬性。

2. 相關技術說明

迄今，用於操作家用遊戲機的輸入段，如按鈕、搖桿或類似物，當操作時，是被彈性體，如配置於其內的彈簧驅動回既定的狀態，此簧根據輸入段的位移變形，且輸入段接受簧力所產生的觸覺力。

在此種結構中，當遊戲是以操作按鈕等執行，指令螢幕上被操作目標的動作，觸覺力僅能以看（視覺）螢幕上的角色或聽（聽覺）螢幕所產生的聲音來感受。習用的操作裝置，通常是藉雙手及臂在各方向移動操作之，由於實質上只是使用手指單向操作，操作裝置本身並不提供觸感回饋功能。

因此，現已發展一觸覺力產生裝置，當某類型之遊戲遇到特殊的操作或場景時，可以得到來自遊戲機主單元之輸入段本身的觸感回饋，以增進遊戲的逼真感，藉以增進遊戲的效果。換言之，遊戲者可以直接在輸入段或按鈕或類似物上感覺到或經驗到對應於所玩遊戲的特定觸感。

例如，如圖 1 所示的裝置，由馬達 1 等產生一轉動力，經過由齒輪 2、齒輪 3、小齒輪 4、齒條 5 等所構成的

五、發明說明(2)

減速機構 6 減速及放大，轉換成連桿機構 7 的線性移動，並傳送給輸入段，如搖桿 8 等。此外，緩衝構件 10，如簧 9，介於減速機構 6 與連桿機構 7 之間，因此，此緩衝構件 10 可防止施加於每一個組件的力過大。

在圖 2 的裝置中，由馬達 11 等產生的轉動力傳送給輸入段，如搖桿 20，其中經過由蝸桿 12、蝸齒輪 13、小齒輪 14、齒條 15 等所構成的減速機構 16，緩衝構件 18，如簧 17，以及連桿機構 19，俾使輸入段的觸覺力不會經由齒條 15、小齒輪 14 等傳回給馬達 11。

在這些裝置中，簧 7 及 17 的壓縮量隨著遊戲資訊驅動馬達 1 及 11 而改變，致使搖桿 8 及 20 的觸覺力改變。

不過，在這兩種裝置中，由於有減速機構 6 及 16，零件的數量繁多，從可靠度及成本的角度來看是一大缺點。此外，由於有數種機構介於輸入段與馬達 1 及 11 之間，由於反撞力，傳送到指尖的觸感有缺少直接感的傾向。

發明概述

本發明可以克服上述問題。本發明的目的是提供一種觸覺力產生裝置，它能在一較小的空間中有效地操作，且能將足夠且具有意義的直接觸感傳送給指尖。

為獲致上述目的，按照本發明，提供一種觸覺力產生裝置，用以在輸入段內產生觸覺力，輸入段可以從輸入單

五、發明說明(3)

元的既定位置位移，以將資訊輸入遊戲機主單元或類似物，觸覺力用以將該輸入段回復到該既定位置，觸覺力產生裝置包括：第一觸覺力產生單元，用以在輸入段內產生一與遊戲資訊無關的觸覺力；以及第二觸覺力產生單元，用以在輸入段內產生對應於遊戲資訊的觸覺力。

第二觸覺力產生單元最好包括一磁力產生單元，用以產生對應於遊戲資訊的磁力，以及一活動體，它接受磁力產生單元所產生之磁力的斥力或吸力。磁力產生單元最好包括一電磁鐵以及一電流供應單元，用以供應對應於遊戲資訊的電流給電磁鐵。活動體最好是永久磁鐵或磁性體。“永久”磁鐵意指它的磁極不會改變，不像電磁鐵，它的磁極會隨著供應給它的電流而改變。磁力產生單元包括一線圈、一鐵心，以及供對應於遊戲資訊之電流給線圈的電流供應單元，活動體是好是一磁性體。

磁力產生單元可以配置在毗鄰輸入段的一側，活動體則可配置在毗鄰輸入單元之主單元的一側。另者，磁力產生單元可以配置在毗鄰輸入單元之主單元的一側，活動體則可配置在毗鄰輸入段的一側。

輸入段也包括磁力產生單元或活動體的外殼段、第一觸覺力產生單元、磁力產生單元、以及可以同軸配置的活動體。

第一觸覺力產生單元包括一特定的觸覺力給予單元，用以將特定的觸覺力給予輸入段。特定的觸覺力分配單元包括一與位移對應的觸覺力給予單元，用於給予輸入段與

五、發明說明(4)

輸入段之位移對應的觸覺力。與位移對應的觸覺力給予單元是一彈性體，如簧或橡皮類的構件。

彈性體包括第一彈性體，用以在輸入段的第一位移處產生一觸覺力，以及第二彈性體，用以在輸入段的第二位移處產生一觸覺力。

有了此種結構，第一觸覺力產生單元即會將與遊戲資訊無關的既定觸覺力給予輸入段，此外，第二觸覺力產生單元會將對應於遊戲資訊的觸覺力疊置於其上。

第一與第二觸覺力產生單元的作用或互不相干，或動作一致，將在下文中詳細說明。如果第二觸覺力產生單元對輸入段的觸感沒有貢獻，對應的遊戲資訊沒有反應，在輸入段的觸感將僅由第一觸覺力產生單元支配。不過，如果遊戲資訊活化第二觸覺力產生單元，則在輸入段所感覺到的觸感，將會比僅只第一觸覺力產生單元作用所感覺到的觸感增強或增加。另一方面，如果遊戲資訊的貢獻是致使第二觸覺力產生單元減少第一觸覺力產生單元的力，則在輸入段所感受到的觸感將比只有第一觸覺力產生單元時低。因此，在輸入段所感受到的觸感將隨遊戲資訊及第一與第二觸覺力產生單元間的交互作用有很大的變化。

從以下的詳細說明並配合附圖，將可明瞭本發明之上述以及其它目的、態樣及創新特徵。

圖式簡單說明

圖1顯示習用的觸覺力產生裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 5 ）

圖 2 顯示另一習用的觸覺力產生裝置。

圖 3 是本發明第一實施例之遊戲機的概圖。

圖 4 是遊戲機的操作裝置。

圖 5 是用於操作裝置之控制墊的觸覺力產生裝置的透視圖。

圖 6 是觸覺力產生裝置是剖面圖。

圖 7 是說明觸覺力產生裝置之操作的橫剖面圖。

圖 8 是遊戲機之操作裝置與遊戲機之主單元相互連接之狀態的方塊圖。

圖 9 是遊戲機之操作裝置的處理程序流程圖。

圖 10 是遊戲機之主單元的處理程序流程圖。

圖 11 是用於控制墊之觸覺力產生裝置另一實施例的透視圖。

圖 12 是觸覺力產生裝置的剖面圖。

圖 13 是觸覺力產生裝置之操作的剖面圖。

圖 14 是本發明之遊戲機操作裝置的第二實施例透視圖。

圖 15 是用於操作裝置之按鈕之觸覺力產生裝置的另一實施例剖面圖。

圖 16 是用於操作裝置之扳機之觸覺力產生裝置的另一實施例透視圖。

圖 17 是用於操作裝置之按鈕之觸覺力產生裝置的另一實施例剖面圖。

圖 18 是用於操作裝置之扳機之觸覺力產生裝置的另一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(6)

一實施例透視圖。

圖19是用於操作裝置之按鈕之觸覺力產生裝置的另一實施例剖面圖。

圖20是用於操作裝置之扳機之觸覺力產生裝置的另一實施例透視圖。

主要元件對照表

1	馬達
2	齒輪
3	齒輪
4	小齒輪
5	齒條
6	減速機構
7	連桿機構
8	搖桿
9	簧
10	緩衝構件
11	馬達
20	搖桿
12	蝸桿
13	蝸齒輪
14	小齒輪
15	齒條
16	減速機構

五、發明說明 (7)

1 8	緩衝構件
1 7	簧
1 9	連桿機構
3 1	遊戲機主單元
3 2	監視器
3 3	操作裝置
3 4	蓋構件
3 5	開始／關閉開關
3 6	電源開關
3 7	重置開關
3 8	連接段
3 9	連接器
4 2	主單元座
4 0	第一操作支撐段
4 1	第二操作支撐段
4 3	開始選擇段
4 3 a	開始
4 3 b	選擇
4 4	第一操作段
4 5	第二操作段
4 6	第三操作段
4 7	第四操作段
4 8	第一控制墊
4 9	第二控制墊

五、發明說明(8)

5 0	觸覺力產生裝置
5 1	關節段
5 2	第一連桿
5 3	第二連桿
5 4	驅動體
5 5	驅動體承盤
5 6	圓筒形導管
5 7	第一凹室
5 8	第二凹室
5 9	支撐段
6 0	圈簧
6 1	可變觸覺力產生裝置
6 2	磁力產生裝置
6 3	永久磁鐵
6 4 a	鐵心
6 4 b	線圈
6 4	電磁鐵
6 5	驅動單元
6 6	電源供應電纜
7 1	操作裝置
7 2	外殼
7 3	按鈕
7 4	扳機
7 4	孔

五、發明說明 (9)

7 5	凸 緣
7 6	凹 室
7 7	連 桿
8 1	電 路 板
7 8	開 關
7 9	框 架
8 0	孔
8 2	觸 覺 力 產 生 裝 置
8 3	圈 簧
8 4	可 變 觸 覺 力 產 生 裝 置
8 6	永 久 磁 鐵
8 5	磁 力 產 生 裝 置
8 7	電 磁 鐵
8 8	孔
8 9	鐵 心
9 0	線 圈
9 1	孔
9 2	軸
9 3	阻 塊
9 4	結 合 軸
9 5	強 度 控 制 器
9 6	臂
9 7	觸 覺 力 產 生 裝 置
9 8	叉 形 簧

五、發明說明 (10)

9 9	可變觸覺力產生裝置
1 0 0	磁力產生裝置
1 0 1	鐵心
1 0 2	線圈
1 0 3	孔
1 0 4	永久磁鐵
1 0 5	鐵心
1 0 6	線圈
1 0 7	電磁鐵
1 1 1	按鈕
1 1 2	按鈕主單元
1 1 3	凸緣部
1 1 8	連桿
1 1 4	凸緣部
1 2 1	簧
1 2 2	支撐軸
1 2 5	第一固定軸
1 2 7	第二固定軸
1 2 9	固定桿
1 2 8	延伸段

較佳實施例說明

現將參閱圖 3 至 1 0 說明使用本發明第一實施例之觸覺力產生裝置的遊戲機。

五、發明說明 (11)

現請參閱圖 3，圖中以編號 3 1 表示遊戲機的主單元。此遊戲機主單元 3 1 連接了一台監視器 3 2，例如電視機，以及一遊戲機的操作裝置（輸入裝置）3 3。

遊戲機主單元 3 1 內有一台 C D - R O M 驅動單元，可以再生 C D - R O M，它是視頻記錄媒體，遊戲機主單元 3 1 的頂表面配置一蓋構件 3 4，用於承裝 C D - R O M 並將其蓋住；一開啓／關閉開關 3 5 用於開啓／關閉蓋構件 3 4；一電源開關 3 6 用於供應電源，一重置開關 3 7 用於重置遊戲機主單元 3 1 的操作；以及一連接段 3 8，用於連接兩系統的操作裝置。由於遊戲機之操作裝置 3 3 的連接器 3 9 連接到連接段 3 8，因此可與遊戲機主單元 3 1 做雙向通信。

如圖 4 所示，用於遊戲機的操作裝置 3 3 包括一主單元座 4 2，沿著主單元座 4 2 之長度方向的兩側有第一及第二操作支撐段 4 0 及 4 1，呈犄角形凸伸，形狀類以眼鏡，可供雙手的手掌抓握及支撐；開始選擇段 4 3 上有開始（4 3 a）、選擇（4 3 b）等按鈕，位於主單元座 4 2 中央被包圍的位置，從內部凸向外部；第一及第二操作段 4 4 及 4 5，位於沿著主單元座 4 2 長度方向之兩側，其按鈕在上方從內部凸向外部；第三及第四操作段 4 6 及 4 7，位於沿著主單元座 4 2 長度方向之前方兩側壁表面，具有從內部凸向外部的按鈕；第一及第二控制墊（輸入段）4 8 及 4 9 配置在第一及第二操作段 4 4 及 4 5 的附近，分別從內部凸向外部；一電路板，用於管理安裝於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

主單元座 4 2 內部之一群開關 (未顯示) 以及用於承裝 C D - R O M 視頻記錄媒體 (未顯示) 之遊戲機主單元 3 1 間的通信，並用以播放 C D - R O M ；連接器 3 9 ，具有一電纜，用以與遊戲機主單元 3 1 電氣連接；以及一觸覺力產生裝置 5 0 (稍後描述) ，置於主單元座 4 2 內部的既定空間。

如圖 5 所示，控制墊 4 8 (4 9) 的結構可藉繞關節段 5 1 在 x 及 y 方向轉動以執行遊戲的操作。亦即，關節段 5 1 被一關節支撐機構 (未顯示) 在 x 及 y 方向可傾斜地支撐。此外，控制墊 4 8 (4 9) 與關節段 5 1 被第一連桿 5 2 相互耦合，第二連桿 5 3 配置於關節段 5 1 ，在相對於第一連桿 5 2 之方向延伸，一碟形驅動體 5 4 固定於第二連桿 5 3 的頂端。驅動體 5 4 的位置毗鄰驅動體承盤 5 5 ，且驅動體承盤 5 5 在圓筒形導管 5 6 內被其導引，可在圓筒的軸向位移。此外，驅動體承盤 5 5 以成形為碟形為佳，在上下表面都有凹室，觸覺力產生裝置 5 0 毗鄰驅動體承盤 5 5 的第一凹室 5 7 (如圖 6 所示) 。接著，第二凹室 5 8 與驅動體 5 4 鄰接，觸覺力產生裝置 5 0 所產生的觸覺力驅策驅動體 5 4 。

如圖 5 及 6 所示，觸覺力產生裝置 5 0 包括第一觸覺力產生裝置，為便於解釋，將其稱為彈性體，或更明確地說，它是圈簧 6 0 。第一觸覺力產生裝置對應於輸入段的位移，配置於毗鄰主單元座 4 2 上的支撐段 5 9 。第二觸覺力產生裝置，或稱為可變觸覺力產生裝置 6 1 ，置於圈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

簧 6 0 的內部。

圈簧 6 0 產生一與遊戲資訊無關的觸覺力，並給予一對應於控制墊 4 8 (4 9) 或輸入段之位移的觸覺力，易言之，圈簧 6 0 經由驅動體承盤 5 5 給予控制墊 4 8 (4 9) 觸覺力。

可變觸覺力給予單元 6 1 產生一對應於遊戲資訊的磁力，它包括磁力產生裝置 6 2 及永久磁鐵 (活動體) 6 3。磁力產生裝置 6 2 包括由鐵心 6 4 a 及線圈 6 4 b 所構成的電磁鐵 6 4，以及一驅動單元 (電源供應裝置) 6 5 (稍後描述)。永久磁鐵 6 3 固定在驅動體承盤 5 5 的第一凹室 5 7，電磁鐵 6 4 則固定在支撐段 5 9。

如圖 7 所示，當操作或傾斜控制墊 4 8 (4 9) 或輸入段，驅動體 5 4 的邊緣與驅動體承盤 5 5 鄰接，且驅動體承盤 5 5 因此而向支撐段 5 9 位移，致使簧 6 0 被壓縮，且永久磁鐵 6 3 與電磁鐵 6 4 間的空間縮小。因此，第一觸覺力產生單元 (或簧 6 0) 提供一與簧 6 0 從既定或靜止位置位移直接有關的斥力。

接下來將描述雙向通信功能。如圖 8 所示，遊戲機所使用的操作裝置 3 3 包括一 I / O 介面 S I O，用以執行與遊戲機主單元 3 1 間的串列通信，複數個操作按鈕經由平行介面 P I O 輸入操作資料，單晶片微電腦包括一 C P U、R A M、R O M、以及用以供應電磁鐵 6 4 對應於遊戲資訊之電流的驅動單元 6 5。

另一方面，遊戲機主單元 3 1 包括一串列 I / O 介面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

S I O，用以執行與遊戲機之操作裝置 3 3 間的串列通信。當遊戲機之操作裝置 3 3 的連接器 3 9 被連接，遊戲機主單元 3 1 連接到遊戲機之操作裝置 3 3 上的串列 I / O 介面 S I O，以實現雙向通信，亦即，執行雙向串列通信。

一信號線及一控制線用於執行雙向串列通信，包括一傳送資料的信號線 T X D，用以將資料從遊戲機主單元 3 1 傳送到遊戲機的操作裝置 3 3，一傳送資料的信號線 R X D，用以將資料從遊戲機的操作裝置 3 3 傳送到遊戲機主單元 3 1，一用於串列同步時計的信號線 S C K（串列時計），從信號線 T X D 及 R X D 上擷取用於資料傳送的資料，一用於建立連線、中斷等的控制線 D T R（資料端備便），與位在終端側的遊戲機操作裝置 3 3 通信。

由信號線及控制線所構成用於執行雙向串列通信的電纜，除了信號線及控制線外，還包括一條電源供應電纜 6 6，它直接連接到遊戲機主單元 3 1 側的電源供應器。此條電源供應電纜 6 6 連接到遊戲機之操作裝置 3 3 側的驅動單元 6 5，以供應電磁鐵 6 4 所需電力。

如上述結構的雙向串列通信程序，遊戲機主單元 3 1 與遊戲機之操作裝置 3 3 通信。為輸入第一到第四操作段 4 0、4 1、4 4 及 4 5 之操作按鈕的操作資料（按鈕資訊），遊戲機主單元 3 1 首先確認控制線 D T R 已做了選擇，接著進入信號線 T X D 接收的等待狀態。接著，遊戲機主單元 3 1 送出一指示遊戲機操作裝置 3 3 的識別碼給

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

用於傳送資料的信號線 T X D 。遊戲機的操作裝置 3 3 從信號線 T X D 接收此識別碼。

由於識別碼指示遊戲機的操作裝置 3 3 ，之後，開始與遊戲機主單元 3 1 間的通信。易言之，控制資料等，經由傳送資料的信號線 T X D 從遊戲機主單元 3 1 傳送給遊戲機的操作裝置 3 3 。反之，操作操作按鈕等所產生的操作資料，從遊戲機的操作裝置 3 3 經由傳送資料的信號線 R X D 傳送給遊戲機主單元 3 1 。按此方法，執行遊戲機主單元 3 1 與遊戲機之操作裝置 3 3 間的雙向串列通信，並當遊戲機主單元 3 1 經由控制線 D T R 輸出選擇停止的資料時，雙向串列通信結束。

如果是按此方法提供雙向串列通信，可以從遊戲機的操作裝置 3 3 將操作按鈕的操作資料傳送給遊戲機主單元 3 1 ，它也可以經由傳送資料的信號線 T X D ，將供應電磁鐵 6 4 電流以產生與遊戲資訊對應之磁力的觸覺力資料，從遊戲機主單元 3 1 傳送給遊戲機的操作裝置 3 3 。此對應於遊戲資訊的觸覺力資料已事先由安裝於遊戲機主單元 3 1 中的 C D - R O M 設定，遊戲機主單元 3 1 根據遊戲的類型、內容及情勢，此外，還根據遊戲者操作的目標，以固定的時間周期動態地執行對遊戲機之操作裝置 3 3 的回饋。關於此點，現將參閱圖 9 及 1 0 做更詳細的描述。

現請參閱圖 9 ，首先描述操作裝置 3 3 側的處理程序。在步驟 S T 1 ，將一特定遊戲的 C D - R O M 裝入遊戲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（16）

機主單元 3 1，並按下遊戲機之操作裝置 3 3 的開始開關 4 3 a（見圖 4）啟動遊戲，並藉操作選擇開關 4 3 b（見圖 4）到達所玩遊戲的某一狀態，處理程序進行到步驟 S T 2。

在步驟 S T 2，隨著遊戲的開始，遊戲機之操作裝置 3 3 的微電腦，包括 C P U、R A M、R O M 連續監視遊戲機主單元 3 1 是否經由串列 I / O 介面 S I O 送來觸覺力資料。此觸覺力資料包含根據遊戲資訊驅動電磁鐵 6 4 的資料。接著，處理程序進行到步驟 S T 3。

在步驟 S T 3，決定遊戲機操作裝置 3 3 所接收的資料信號中是否有觸覺力資料。如果有觸覺力資料，則處理程序進行到步驟 S T 4，如果沒有觸覺力資料，則處理程序進行到步驟 S T 5。

在步驟 S T 5，檢查是否有操作按鈕等曾被操作。如果有操作按鈕曾被操作，處理程序進行到步驟 S T 6，如果沒有操作按鈕被操作，則處理進入等待狀態，並持續監視是否有操作按鈕被操作。

在步驟 S T 6，操作資料經由平行 I / O 介面 P I O 被輸出，且處理程序進行到步驟 S T 4。

在步驟 S T 4，微電腦處理觸覺力資料，且處理程序進行到步驟 S T 7。此外，來自平行 I / O 介面 P I O 的操作資料被處理，且處理程序進行到步驟 S T 8。

在步驟 S T 8，觸覺力資料被轉換成類比信號，且處理程序進行到步驟 S T 9。

五、發明說明 (17)

在步驟 S T 9，驅動單元 6 5 被類比信號驅動，並從驅動單元 6 5 輸出對應於遊戲資料的電流，處理程序進行到步驟 S T 1 0。

在步驟 S T 1 0，電磁鐵因驅動單元 6 5 所供應的電流而產生磁力，藉以給予控制墊 4 8 (4 9) 或輸入段一觸覺力。亦即，電磁鐵 6 4 所產生對應於遊戲資料的觸覺力被疊置在由簧 6 0 所產生的特定觸覺力上。在本例中，加諸於控制墊 4 8 (4 9) 觸覺力大小，隨著供應給電磁鐵 6 4 之電流的大小而變。如果流入電磁鐵 6 4 的電流使電磁鐵 6 4 與永久磁鐵 6 3 互斥，則使得控制墊 4 8 (4 9) 上的觸覺力等於簧 6 0 所施予的觸覺力與電磁鐵 6 4 所施予的觸覺力相加。因此，在輸入段處的觸感是第一與第二觸覺力產生單元相加。如果流入電磁鐵 6 4 的電流使電磁鐵 6 4 與永久磁鐵 6 3 相吸，則使得控制墊 4 8 (4 9) 上的觸覺力等於簧 6 0 所施予的觸覺力與電磁鐵 6 4 所施予的觸覺力相減。因此，在輸入段處的觸感是第一與第二觸覺力產生單元相減。

以下將利用簡單的例子說明第一與第二觸覺力產生單元的操作及交互作用。假設是與駕駛遊戲有關的遊戲資訊，且控制墊或輸入段與車的方向盤有關。當車行進時，操作方向盤所花費的力很小，當車停止時，操作方向盤所需的力中等，當發生車撞牆或之類事件時，操作方向盤則需要很大的力量。因此，當車靜止時，在輸入段所感受到的觸感僅是由第一觸覺力產生裝置 (或簧) 支配，移動輸

五、發明說明 (18)

入段所需的中等力量等於簧的回復力。當車行進時，在輸入段所感受到的觸感，可能等於第一觸覺力產生裝置減去第二觸覺力產生裝置，或是簧的回復力減去被激勵之電磁鐵與永久磁鐵相吸的力。因此，覺得輸入段比較容易操作，即輸入段比較容易離開它的既定位置。最後，當發生車撞牆或之類事件時，在輸入段所感受到的觸感，可能等於第一觸覺力產生裝置加上第二觸覺力產生裝置，或是簧的回復力加上被激勵之電磁鐵與永久磁鐵間的斥力。因此，覺得輸入段比較難操作，即，要使輸入段離開它的既定位置較困難。雖然第一觸覺力產生裝置與遊戲資訊無關，即車靜止時輸入段只受簧力影響，但如果車行進或撞牆，第二觸覺力產生裝置則被對應於遊戲資訊活化。因此，在輸入段本身可以得到來自遊戲機的觸感回饋，以便增進遊戲的逼真感，並藉以增進遊戲的效果。因此，由於第一與第二觸覺力產生裝置間的交互作用，大幅增進了輸入段的各種觸感。在步驟 S T 8，操作資料被轉換成串列資料，並經由串列 I / O 介面 S I O 送返遊戲機主單元 3 1，處理程序進行到步驟 S T 1 1。

在步驟 S T 1 1，等待接收遊戲機主單元 3 1 的資料，且處理回到步驟 S T 2。

接下來，將參閱圖 1 0 描述遊戲機主單元 3 1 側的處理程序。一開始，在步驟 S T 1 2，到達與步驟 S T 1 相同的遊戲狀態，處理程序進行到步驟 S T 1 3。

在步驟 S T 1 3，從遊戲機的操作裝置 3 3 接收串列

五、發明說明 (19)

資料，處理程序進行到步驟 S T 1 4。

在步驟 S T 1 4，串列資料被輸入，俾使操作目標的資料可與接收的串列資料進行比較，處理程序進行到步驟 S T 1 5。

在步驟 S T 1 5，藉比較操作目標的資料與接收的串列資料以決定“命中”狀態。當操作目標的資料與接收的串列資料相符時，易言之，它指示“命中”，處理程序進行到步驟 S T 1 6 及 S T 1 7。如果相互間不相符，則處理程序進行到步驟 S T 1 8。

在步驟 S T 1 6，命中的操作目標顯示於監視器螢幕上。

在步驟 S T 1 7，觸覺力資料被輸出，且處理程序進行到步驟 S T 1 9。

在步驟 S T 1 9，觸覺力資料被轉換成串列資料，被當成特定的反應信號經由串列 I / O 介面 S I O 被送回遊戲機的操作裝置 3 3，且處理程序進行到步驟 S T 2 0。

在步驟 S T 1 8，在遊戲機主單元 3 1 中的 C P U（中央處理單元）根據操作按鈕將操作目標顯示於監視器螢幕，且處理程序進行到步驟 S T 2 0。

在步驟 S T 2 0，等待接收遊戲機之操作裝置 3 3 的資料，且處理程序進行到步驟 S T 1 3。

根據上述結構，由於控制墊 4 8（4 9）或輸入段中配置有能產生與遊戲資訊無關之觸覺力的簧 6 0，且控制墊 4 8（4 9）中也配置有用以產生對應於遊戲資訊之觸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

覺力的磁力產生裝置 6 2，因此，對應於遊戲資訊的觸覺力可以直接給予控制墊 4 8 (4 9)，零件的數量可以減少，且可以將足夠的觸感直接傳送給指尖。

可變觸覺力給予裝置 (第二觸覺力產生裝置) 6 1 可以將根據或與各自獨立之遊戲資訊對應的觸覺力給予控制墊 4 8 (4 9)。

雖然所架構出的結構是遊戲機的操作裝置 3 3 所接收的觸覺力資料是來自遊戲機主單元 3 1 的特定反應信號，但其結構也可以是從遊戲機主單元 3 1 單向送出觸覺力資料給遊戲機的操作裝置 3 3。

在上述的第一實施例中，如本發明 5 到 7 所示，可變觸覺力給予裝置 (第二觸覺力產生裝置) 6 1 是永久磁鐵 6 3 安裝於驅動體承盤 5 5 的第一凹室 5 7，以及電磁鐵 6 4 安裝於支撐段 5 9。不過，本發明並不限於此例，如圖 1 1 至 1 3 所示，可以將電磁鐵 6 4 安裝於驅動體承盤 5 5 的第一凹室 5 7，永久磁鐵 6 3 安裝於支撐段 5 9。因此，磁力產生裝置 6 4 及活動體或永久磁鐵 6 3 可以變化，只要是磁力產生裝置 6 4 可以影響永久磁鐵 6 3 及它的輸入段即可。

接下來，將參考圖 1 4 到 1 5 描述本發明的另一實施例。

現請參閱圖 1 4，遊戲機的操作裝置以 7 1 表示，它能整體地在 x 與 y 方向傾斜以執行既定的操作。遊戲機的操作裝置 7 1 連接到遊戲機主單元 (未顯示)、監視器，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

如電視機等。

操作裝置 7 1 包括外殼 7 2，以成形為棒狀為佳，以使操作裝置 7 1 可被一手握持及操作。在此外殼 7 2 的背側（面向正前側）表面，配置有按鈕 7 3 做為輸入段，以及在正面（另一側），配置有扳機 7 4 做為輸入段。

如圖 1 5 所示，每一個按鈕 7 3 都是配置在成形於外殼 7 2 上的孔 7 4 內，按此方法，可以自由地從孔凸伸出或縮入孔內。凸緣 7 5 成形於按鈕 7 3 位於外殼 7 2 內之內部，因此，它不會從外殼 7 2 脫開。此外，在按鈕 7 3 的背表面成形有一凹室 7 6，一連桿 7 7 從凹室 7 6 的中央部位延伸。接著，當壓下按鈕 7 3 時，連桿 7 7 的尖端抵壓位於電路板 8 1 上的開關 7 8，藉以產生一輸入信號。

此外，在按鈕 7 3 與開關 7 8 間有一框架體 7 9，固定於外殼 7 2 的內表面，包住按鈕 7 3 的背表面。此框架體 7 9 具有一孔 8 0 供連桿 7 7 通過。

觸覺力產生裝置 8 2 給予按鈕 7 3 觸覺力，配置於框架體 7 9 與按鈕 7 3 之間。

此觸覺力產生裝置 8 2 包括第一觸覺力產生裝置，為便於解釋，將其稱為彈性體，或更明確地說，稱為圈簧 8 3，它對應於輸入段的位移，以及第二或可變觸覺力產生裝置 8 4。

圈簧 8 3 套在連桿 7 7 的外部，位於按鈕 7 3 與框架體 7 9 之間，朝凸出外殼 7 2 的方向壓迫按鈕 7 3。易言

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

之，圈簧 8 3 產生一與遊戲資訊無關的觸覺力，並給予按鈕 7 3 一對應於壓按位移的觸覺力，亦即，觸覺力是由圈簧 8 3 所指定。

可變觸覺力產生裝置 8 4 包括磁力產生裝置 8 5 以及永久磁鐵（活動體）8 6。磁力產生裝置 8 5 包括電磁鐵 8 7 以及驅動單元（電源供應裝置）（未顯示）。

永久磁鐵 8 6 以成形為環形為佳，中心有供連桿 7 7 通過的孔 8 8。永久磁鐵 8 6 最好是裝在按鈕 7 3 的凹室 7 6 中，連桿 7 7 通過其中心，並被圈簧 8 3 的一端抵住。

電磁鐵 8 7 產生對應於遊戲資訊的磁力。電磁鐵 8 7 包括配置在圈簧 8 3 外圍的圓柱形鐵心 8 9，以及繞於鐵心 8 9 外圍的線圈 9 0。鐵心 8 9 及線圈 9 0 都安裝於框架體 7 9 內。易言之，簧 8 3、永久磁鐵 8 6、鐵心 8 9 及線圈 9 0 都是同軸配置，且是以連桿 7 7 為軸。

當壓下按鈕 7 3 時，永久磁鐵 8 6 與電磁鐵 8 7 間的空間變小，簧 8 3 被壓縮。

當驅動單元根據遊戲資訊被驅動，且驅動單元輸出對應於遊戲資訊的電流時，永久磁鐵 8 6 即感覺到電磁鐵 8 7 所產生的磁力，藉以給予按鈕 7 3 觸覺力。易言之，電磁鐵 8 7 所產生對應於遊戲資訊的觸覺力，被疊置在簧 8 3 的特定觸覺力上。在本例中，加諸於按鈕 7 3 之觸覺力的大小，隨著供應給電磁鐵 8 7 的電流大小而變。如果流動的電流使電磁鐵 8 7 與永久磁鐵 8 6 互斥，則按鈕

五、發明說明 (23)

7 3 的觸覺力是簧 8 3 的觸覺力加上電磁鐵 8 7 所產生的觸覺力。如果流動的電流使電磁鐵 8 7 與永久磁鐵 8 6 互吸，則按鈕 7 3 的觸覺力是簧 8 3 的觸覺力減去電磁鐵 8 7 所產生的觸覺力。

如圖 1 6 所示，扳機 7 4 可以凸出或縮入成形於外殼 7 2 上的孔 9 1。易言之，扳機 7 4 是安裝在外殼 7 2 內，繞一可轉動的軸 9 2 轉動，因此扳機 7 4 可轉動地從孔 9 1 凸伸出或縮入孔 9 1 內。扳機 7 4 在外殼 7 2 內的內部有一阻塊 9 3 抵住外殼 7 2，以使扳機 7 4 不致脫出外殼 7 2。

此外，結合軸 9 4 安裝於扳機 7 4 位於外殼 7 2 內的內部，臂 9 6 固定於強度控制器 9 5 上，臂 9 6 的前端鎖在結合軸 9 4 上。當扳機 7 4 以軸 9 2 為軸轉動時如同槓桿，使強度控制器 9 5 的臂 9 6 轉動，以產生輸入信號。

此外，給予扳機 7 4 觸覺力的觸覺力產生裝置 9 7 配置於外殼 7 2 內。此觸覺力產生裝置 9 7 包括第一觸覺力產生裝置，為便於解釋，將其描述成一叉形簧 9 8，它對應於輸入段或扳機 7 4 的位移，以及第二或可變觸覺力產生裝置 9 9。

簧 9 8 介於扳機 7 4 與外殼 7 2 之間，因此，簧 9 8 向凸出外殼 7 2 的方向壓迫扳機 7 4。亦即，簧 9 8 產生與遊戲資訊無關的觸覺力，並給予扳機 7 4 對應於壓按位移的觸覺力，易言之，是簧 9 8 給予扳機 7 4 觸覺力。

可變觸覺力產生裝置 9 9 包括磁力產生裝置 1 0 0 及

五、發明說明 (24)

一鐵心 (磁性體 (活動體)) 1 0 1 。磁力產生裝置 1 0 0 包括一線圈 1 0 2 及驅動單元 (電源供應裝置) (未顯示) 。

鐵心 1 0 1 的一端與結合軸 9 4 嚙合，並隨著扳機 7 4 的轉動往復運動。

產生對應於遊戲資訊之磁力的線圈 1 0 2 呈圓柱形狀，固定於外殼 7 2，中心有孔 1 0 3，鐵心 1 0 1 在其內前進或後退。

當壓下扳機 7 4 時，簧 9 8 被壓縮，鐵心 1 0 1 朝離開線圈 1 0 2 之孔 1 0 3 的方向位移。

當驅動單元被遊戲資訊驅動，且驅動單元輸出對應於遊戲資訊的電流時，線圈 1 0 2 中產生磁力，以便產生吸引鐵心 1 0 1 的力。結果，鐵心 1 0 1 朝深入線圈 1 0 2 之孔 1 0 3 的方向移動，給予扳機 7 4 一觸覺力。易言之，線圈 1 0 2 所產生對應於遊戲資訊的觸覺力被疊置到簧 9 8 所產生的觸覺力上。在本例中，加諸於扳機 7 4 之觸覺力的大小，隨線圈 1 0 2 所供應之電流大小而變。

在上述的第二實施例中，如圖 1 5 所示，用於按鈕 7 3 之可變觸覺力產生裝置 (第二觸覺力產生裝置) 8 4 是安裝於按鈕 7 3 內的永久磁鐵 8 6，以及安裝於框架體 7 9 上的電磁鐵 8 7。不過，本發明並不限於此例，又如圖 1 7 所示，電磁鐵 8 7 可安裝於按鈕 7 3 內，而將永久磁鐵 8 6 安裝於框架體 7 9。

此外，在上述的第二實施例中，如圖 1 6 所示，扳機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

7 4 的可變觸覺力產生裝置 9 9 (第二觸覺力產生裝置)
，鐵心 1 0 1 是安裝在毗鄰扳機 7 4 的一側，而線圈
1 0 2 是安裝在外殼 7 2 上。不過，本發明並不限於此例
，又如圖 1 8 所示，永久磁鐵 1 0 4 可安裝在扳機 7 4 上
，由鐵心 1 0 5 及線圈 1 0 6 所構成的電磁鐵 1 0 7 則是
安裝於毗鄰外殼 7 2 的一側。

在上述的第二實施例中，如圖 1 5 所示，彈性體是使用圈簧 8 3。不過，本發明並不限於此例，又如圖 1 9 所示，彈性體可以是橡膠類的構件。易言之，在本實施例中，整個按鈕 1 1 1 (輸入段) 都可以是由橡膠類的構件所構成。按鈕 1 1 1 與按鈕主單元 1 1 2 一體成形，它可從孔 7 4 凸伸出，或縮入其中，一凸緣部 1 1 3 配置於按鈕主單元 1 1 2 在外殼 7 2 內的內部，凸緣部 1 1 3 的外周緣部固定於外殼 7 2。易言之，毗鄰按鈕主單元 1 1 2 側邊之凸緣部 1 1 3 具有彈性的內周緣部，致使要被壓按的按鈕 1 1 1 從外殼 7 2 內凸出。易言之，橡膠類構件產生與遊戲資訊無關的觸覺力，並給予按鈕 1 1 1 對應於壓按位移的觸覺力，易言之，給予按鈕主單元 1 1 2 橡膠類構件特定的觸覺力。

以上描述的按鈕 1 1 1 是由橡膠類構件製成，它取代了簧或類似物。必須瞭解，例如，圖 1 7 中的連桿 7 7 也可以由橡膠類構件製成，在此情況，就不需要使用簧 8 3，橡膠類構件可以構成彈性體或第一觸覺力產生裝置。

連桿 1 1 8 固定於按鈕主單元 1 1 2。易言之，連桿

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

1 1 8 在底端部具有凸緣部 1 1 4，凸緣部 1 1 4 固定於按鈕主單元 1 1 2 的底部。此外，一永久磁鐵 8 6 安裝於凸緣部 1 1 4。

在上述的第二實施例中，如圖 1 6 及 1 8 所示，扳機 7 4 的彈性體（對應於位移之觸覺力給予裝置（特定觸覺力給予裝置（第一觸覺力產生裝置）））只使用一個叉簧（第一彈性體（對應於位移之觸覺力給予裝置（特定觸覺力給予裝置（第一觸覺力產生裝置））））9 8。不過，本發明並不限於此，又如圖 2 0 所示，可以再使用另一個簧（第二彈性體（（對應於位移之觸覺力給予裝置（特定觸覺力給予裝置（第一觸覺力產生裝置））））1 2 1。

更明確地說，在外殼 7 2 配置一支撐軸 1 2 2，叉簧 1 2 1 的底端支撐於支撐軸 1 2 2 上。叉簧 1 2 1 的第一端 1 2 4 固定在配置於外殼 7 2 內的第一固定軸 1 2 5 上，第二端 1 2 6 固定在配置於外殼 7 2 內的第二固定軸 1 2 7 上。另者，扳機 7 4 的阻塊 9 3 向下延伸，固定桿 1 2 9 則固定在延伸段 1 2 8。

當扳機 7 4 的壓縮量超過一既定量，固定桿 1 2 9 靠向簧 1 2 1 的第二端 1 2 6，以便接受簧 1 2 1 的觸覺力。易言之，簧 9 8 給予扳機 7 4 整個位移（第一位移）的觸覺力，簧 1 2 1 給予扳機 7 4 後半部位移（第二位移）的觸覺力。結果，在此結構中，簧 9 8 給予扳機 7 4 前半位移的觸覺力，扳機 7 4 的後半位移（第二位移）的觸覺力則是簧 9 8 與簧 1 2 1 共同給予。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

如前述，按照本發明，顯現極佳的優點，所使用的零件數量減少，且能將足夠的觸感傳送給指尖。

本發明可以架構出很多不同的實施例，都不會偏離本發明的精神與範圍。必須瞭解，本發明並不限於本說明書所描述的特定實施例。反之，本發明意欲涵蓋各種修改與相等的配置，都包括在後文所附申請專利範圍的精神與範圍之內。以下申請專利範圍的範圍將做最廣義的解釋，以便包括所有的修改、相等的結構與功能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

觸覺力產生設備)

為減少零件數量且能將足夠的觸感直接傳送給指尖，提供一種在輸入段中產生輸入段觸覺力的觸覺力產生裝置，輸入段可從輸入裝置的既定位置位移，用以將資訊輸入遊戲機主單元，觸覺力用以使輸入段回到既定位置，觸覺力產生裝置包括：一圈簧，用以在控制墊中產生與遊戲資訊無關的觸覺力，以及一永久磁鐵與一電磁鐵，用以在控制墊中產生對應於遊戲資訊的觸覺力

英文發明摘要(發明之名稱：TACTILE-FORCE GENERATING APPARATUS)

In order to reduce the number of parts and to provide sufficient direct tactile sensation transmitted to the finger tip, there is provided a tactile-force generating apparatus for generating in an input section which can be displaced from a predetermined position of an input unit for inputting information to a game machine main unit a tactile force for returning to the predetermined position, the tactile-force generating apparatus including: a coil spring for generating a tactile force independently of game information in a control pad; and a permanent magnet and an electromagnet for generating a tactile force corresponding to the game information in the control pad.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種在輸入段中產生輸入段觸覺力的觸覺力產生裝置，用於影響該輸入段的位置，輸入段可從輸入裝置的既定位置位移，用以將資訊輸入遊戲機單元，該觸覺力產生裝置包括：

第一觸覺力產生裝置，用以在該輸入段中產生與遊戲資訊無關的第一觸覺力；以及

第二觸覺力產生裝置，用以在該輸入段中產生對應於遊戲資訊的第二觸覺力。

2. 如申請專利範圍第1項的觸覺力產生裝置，其中該第二觸覺力產生裝置包括磁力產生裝置，用以產生一對應於遊戲資訊的磁力，以及一活動體，它感受磁力產生裝置所產生的力。

3. 如申請專利範圍第2項的觸覺力產生裝置，其中該磁力產生裝置包括一電磁鐵以及一電流供應裝置，用以供應對應於遊戲資訊的電流給電磁鐵。

4. 如申請專利範圍第2項的觸覺力產生裝置，其中該活動體的磁性體。

5. 如申請專利範圍第1項的觸覺力產生裝置，其中該輸入段觸覺力包括第一與第二觸覺力相加。

6. 如申請專利範圍第1項的觸覺力產生裝置，其中該輸入段觸覺力包括第一與第二觸覺力相減。

7. 如申請專利範圍第2項的觸覺力產生裝置，其中該磁力產生裝置較該活動體靠近該輸入段。

8. 如申請專利範圍第2項的觸覺力產生裝置，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

該磁力產生裝置與該輸入段間的距離較該活動體遠。

9. 如申請專利範圍第2項的觸覺力產生裝置，其中該輸入段容納該磁力產生裝置或該活動體其中之一。

10. 如申請專利範圍第9項的觸覺力產生裝置，其中該第一及第二觸覺力產生裝置是同軸配置。

11. 如申請專利範圍第1項的觸覺力產生裝置，其中該第一觸覺力產生裝置給予對應於該輸入段之位移的第一觸覺力。

12. 如申請專利範圍第1項的觸覺力產生裝置，其中該第一觸覺力產生裝置是彈性體。

13. 如申請專利範圍第12項的觸覺力產生裝置，其中該彈性體是彈簧。

14. 如申請專利範圍第1項的觸覺力產生裝置，其中該第一觸覺力產生裝置與該輸入段是同一裝置。

15. 如申請專利範圍第13項的觸覺力產生裝置，其中該彈性體是由橡膠類材料所製成。

16. 如申請專利範圍第1項的觸覺力產生裝置，其中該第一觸覺力產生裝置包括用以產生該輸入段在第一位移之觸覺力的第一彈性體，以及用以產生該輸入段在第二位移之觸覺力的第二彈性體。

17. 一種在輸入段中產生輸入段觸覺力的觸覺力產生裝置，用於影響該輸入段的位置，輸入段可從輸入裝置的既定位置位移，用以將資訊輸入遊戲機單元，該觸覺力產生裝置包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

一彈性體，用以在該輸入段中產生與遊戲資訊無關的第一觸覺力；以及

一磁性體，用以在該輸入段中產生對應於遊戲資訊的第二觸覺力，

該磁性體被一磁力產生裝置作用，藉以影響該磁性體相對於該輸入段的位置。

18．如申請專利範圍第17項的觸覺力產生裝置，其中該磁力產生單元包括一電磁鐵及一電流供應器，該電流供應器用以提供對應於遊戲資訊的電流給該電磁鐵。

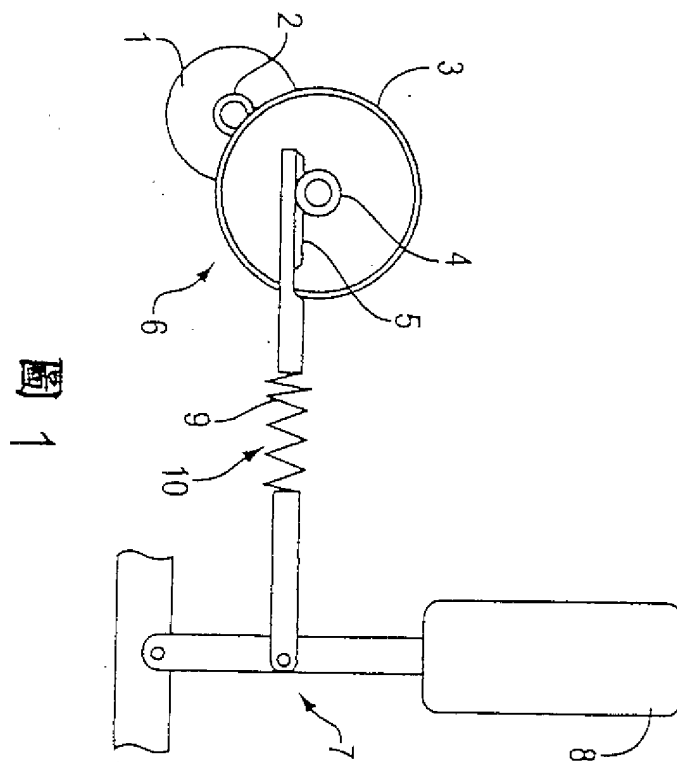
19．如申請專利範圍第17項的觸覺力產生裝置，其中該輸入段的觸覺力包括第一與第二觸覺力相加。

20．如申請專利範圍第17項的觸覺力產生裝置，其中該輸入段的觸覺力包括第一與第二觸覺力相減。

21．如申請專利範圍第17項的觸覺力產生裝置，其中該彈性體與該磁性體同軸配置。

22．如申請專利範圍第17項的觸覺力產生裝置，其中該彈性體與該輸入段是同一裝置。

436829



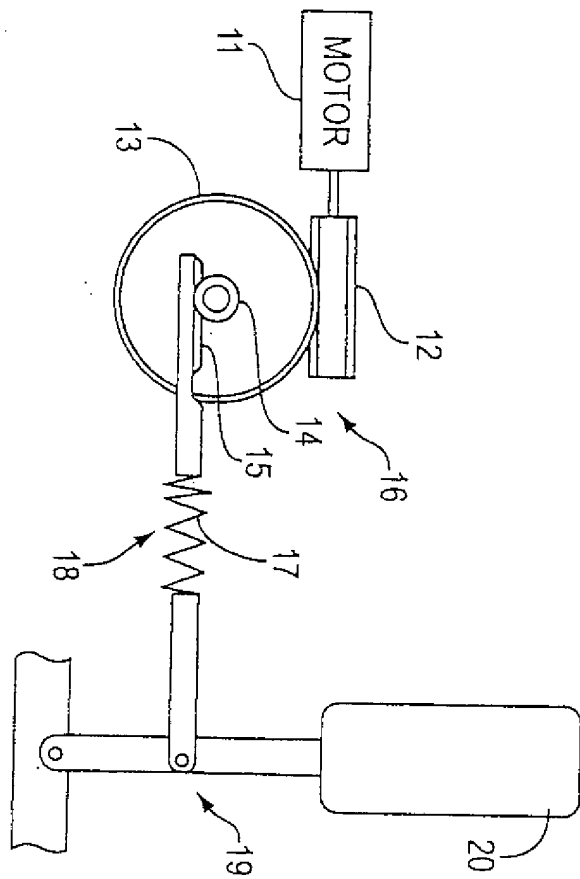


圖 2

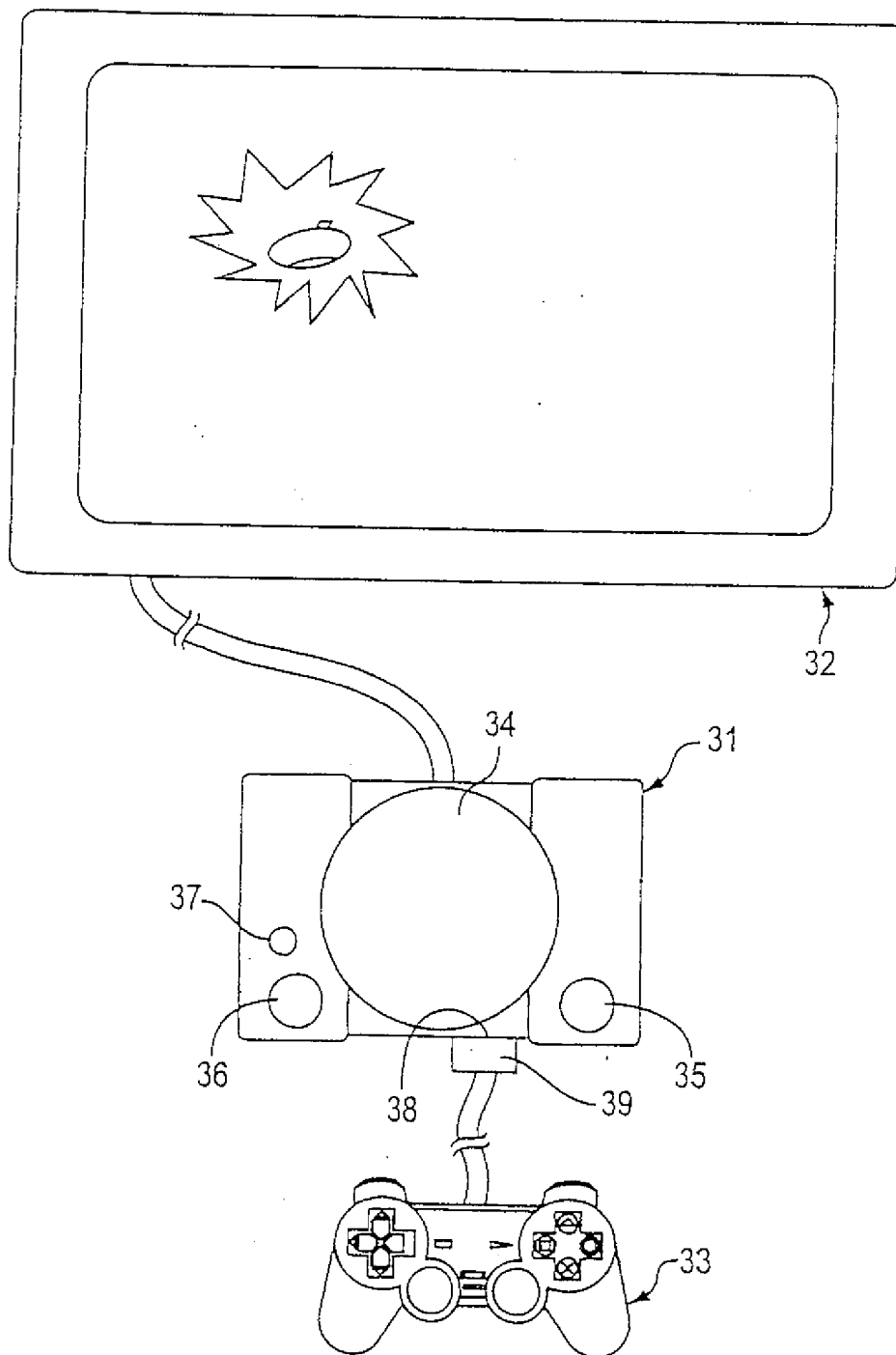


圖 3

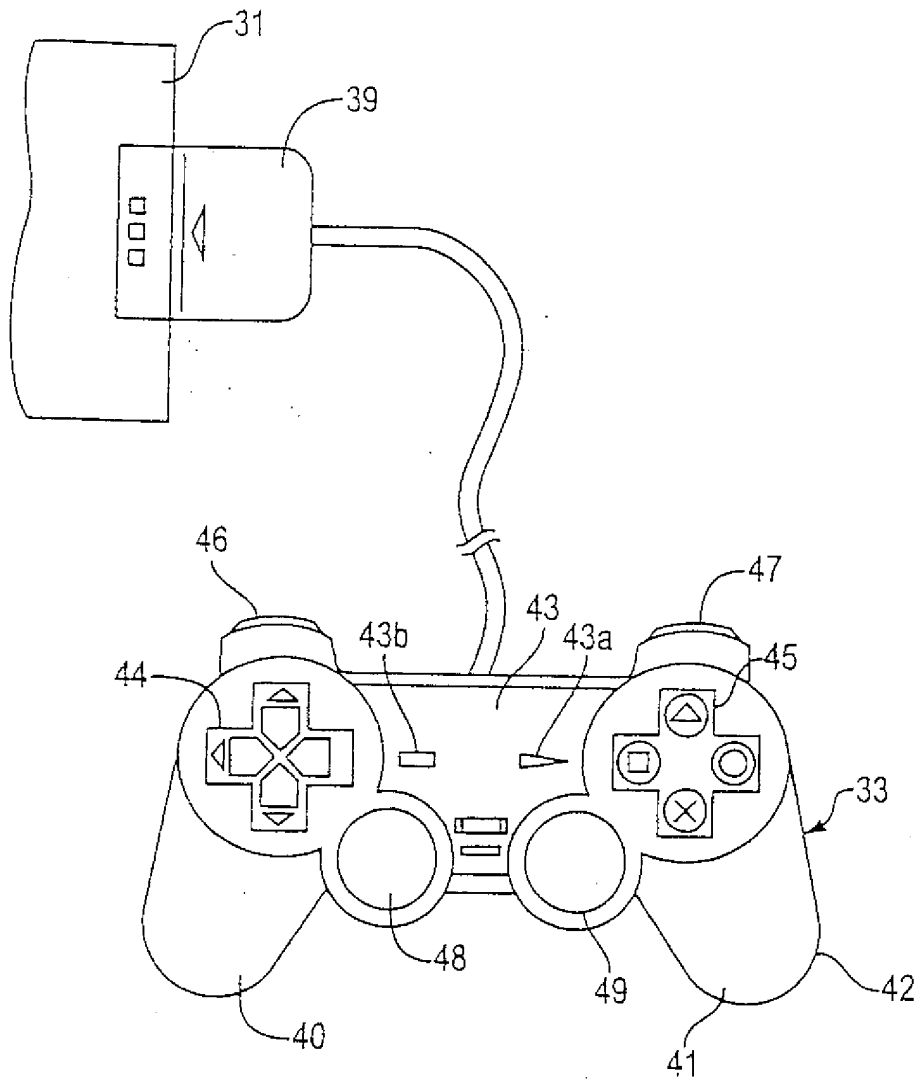


圖 4

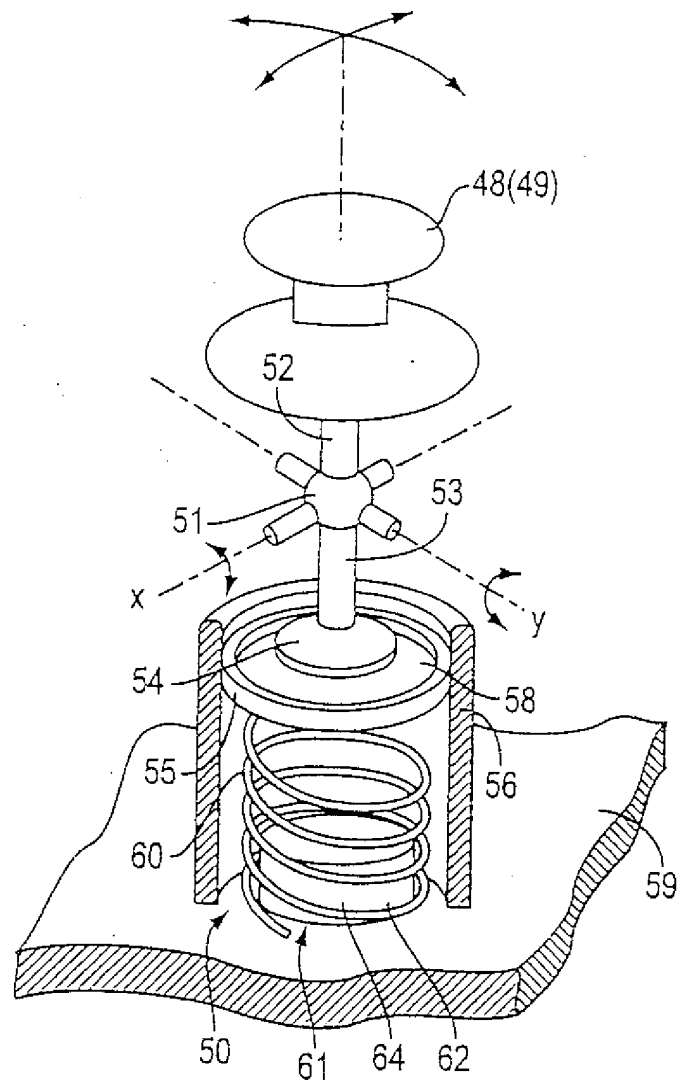


圖 5

436829

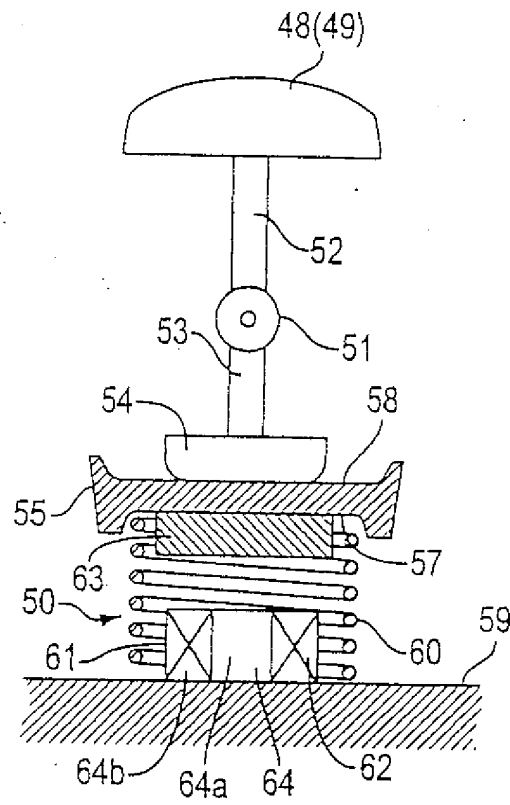


圖 6

436829

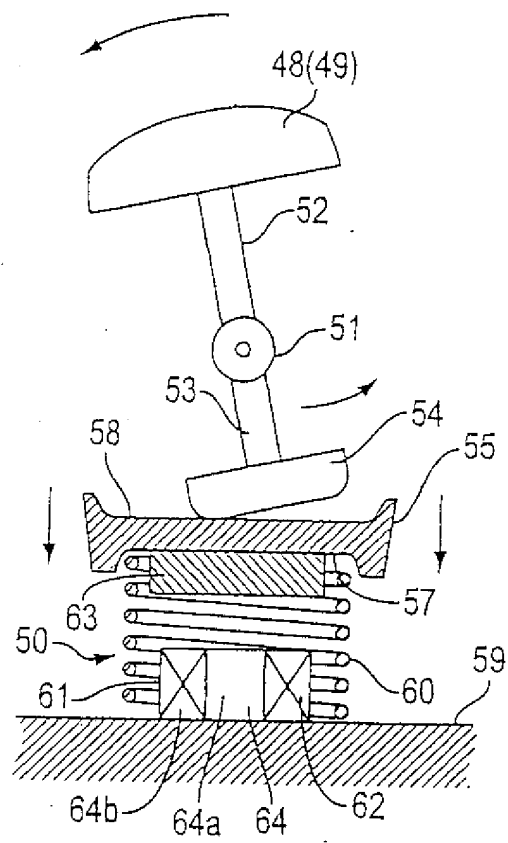


圖 7

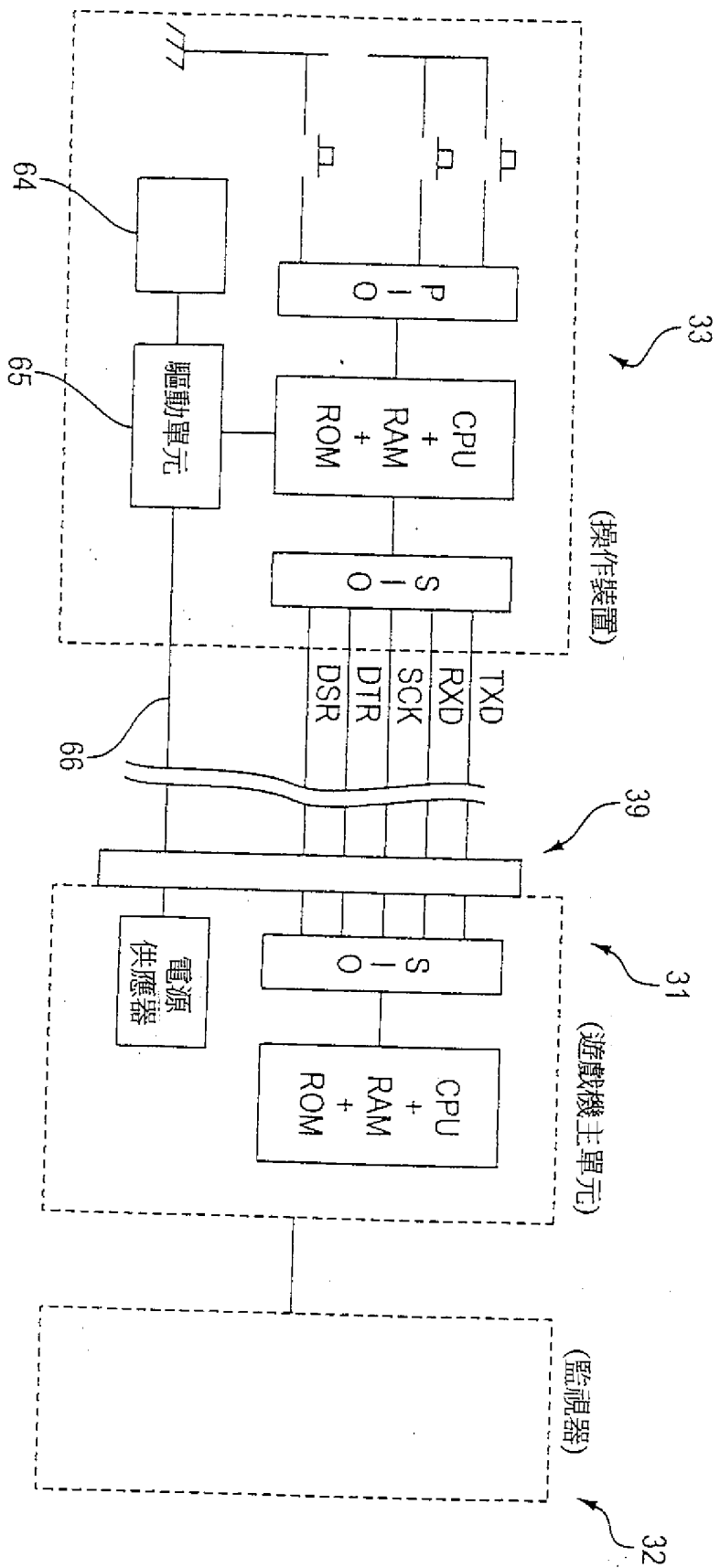


圖 8

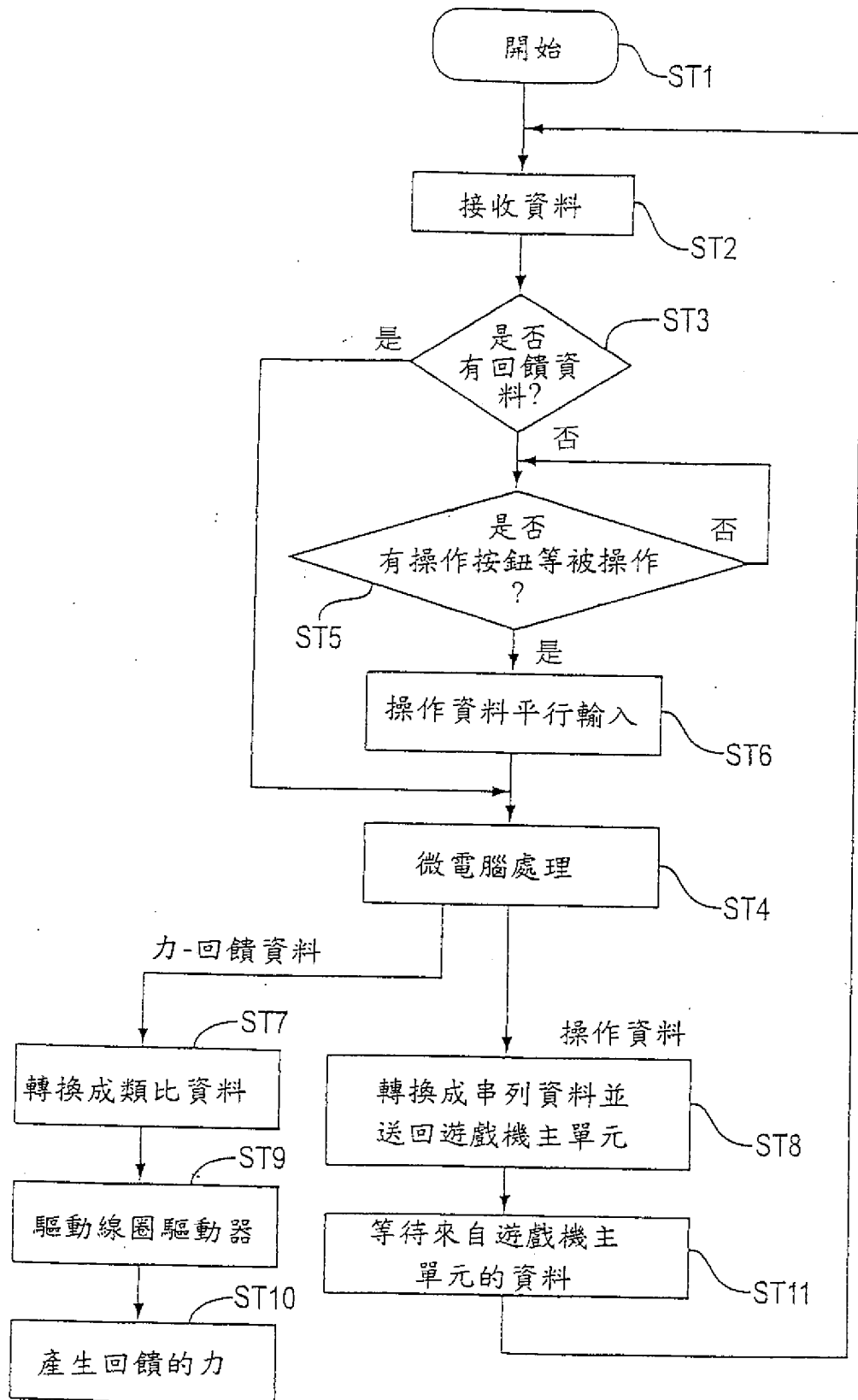


圖 9

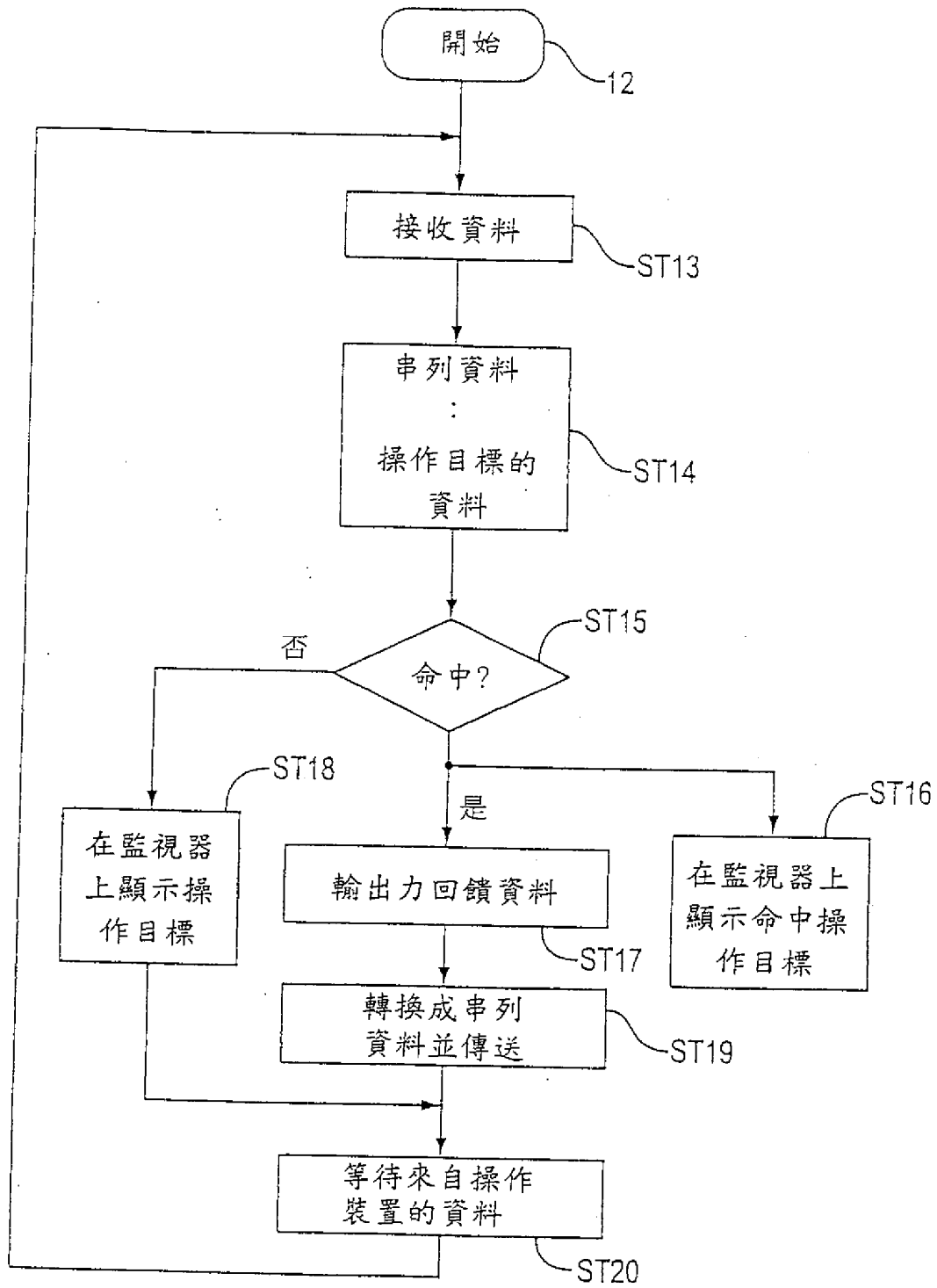


圖 10

436829

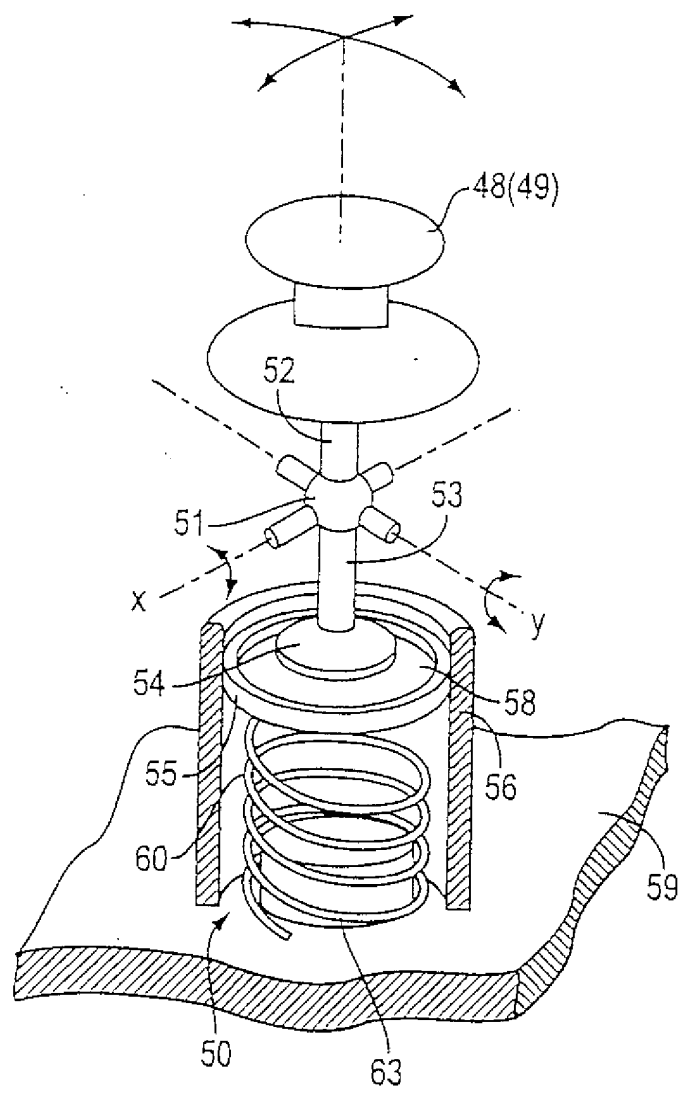


圖 11

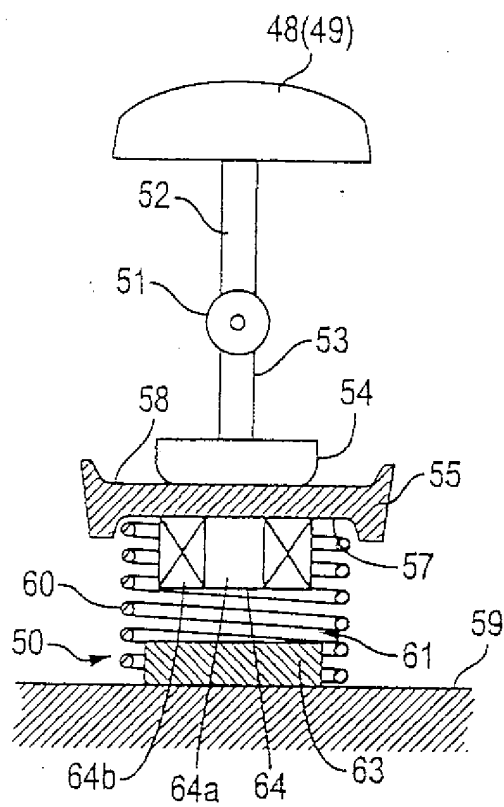


圖 12

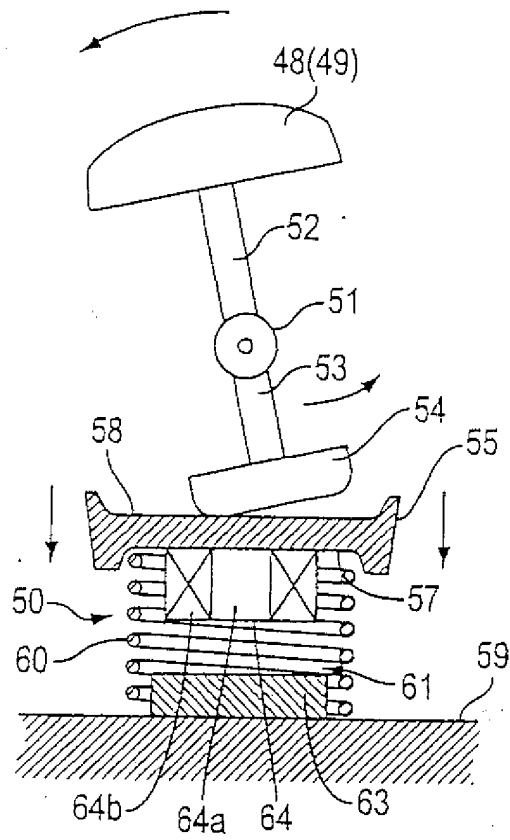


圖 13

435829

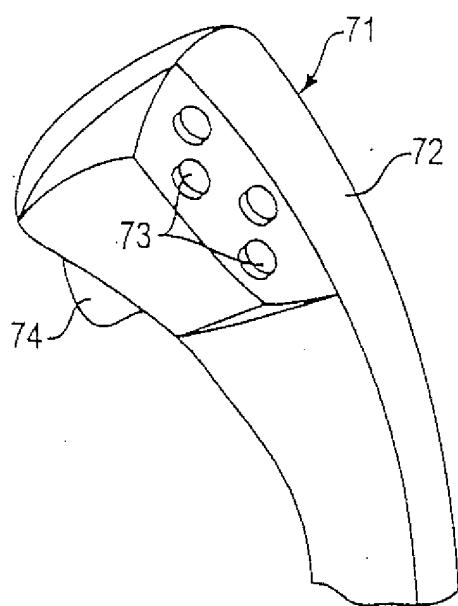


圖 14

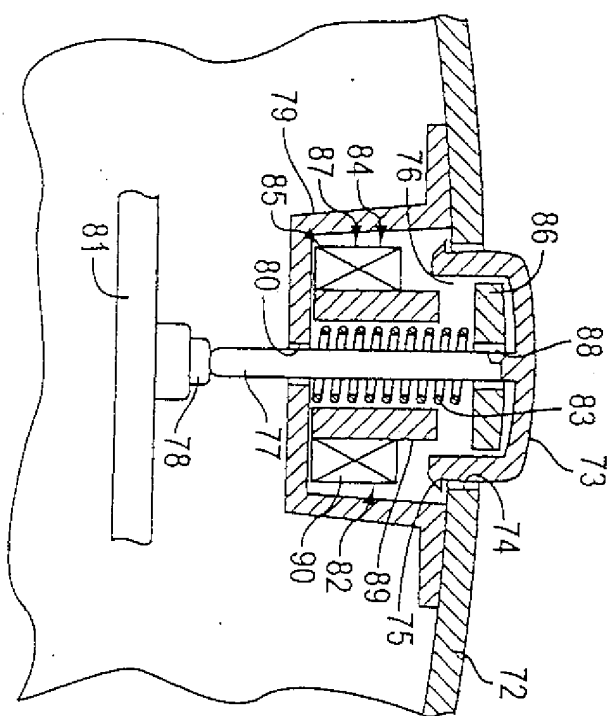


圖 15

436829

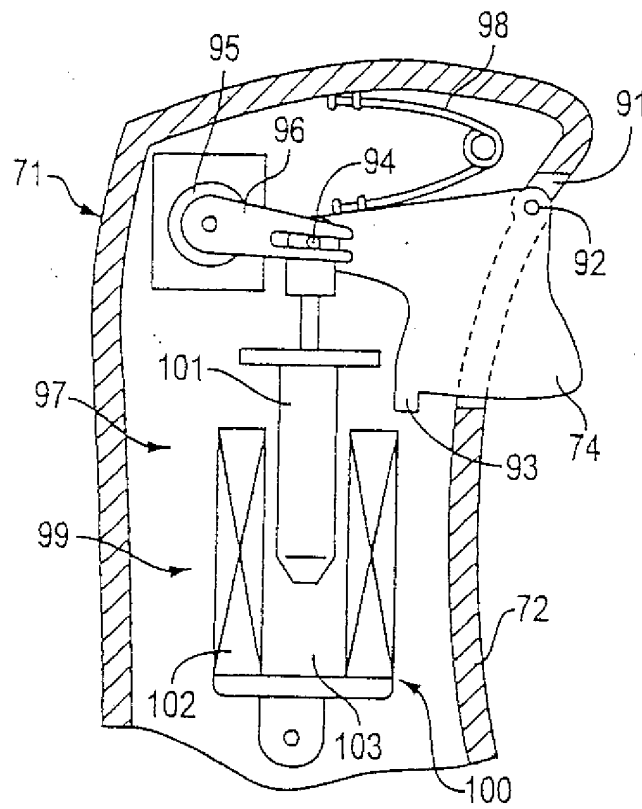


圖 16

436829

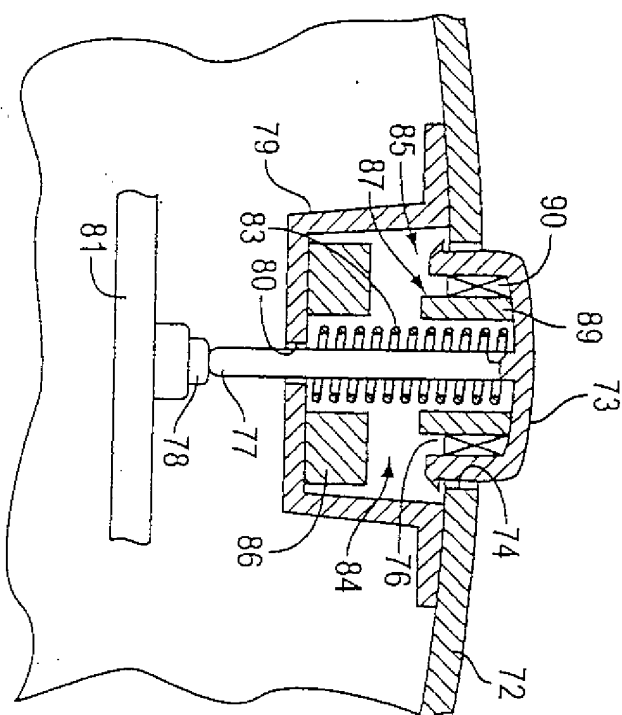


圖 17

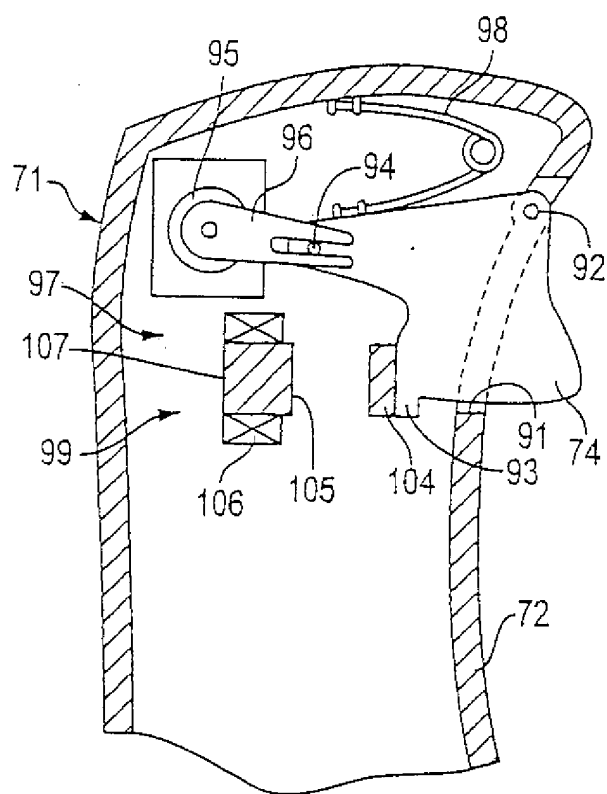


圖 18

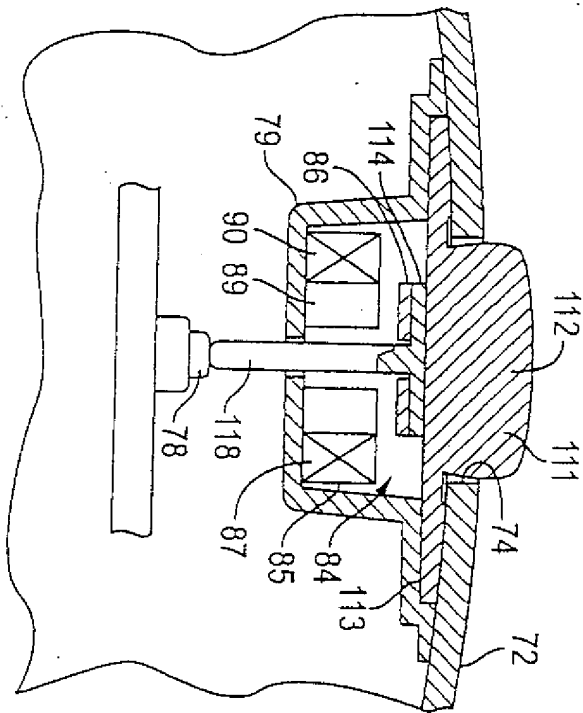


圖 19

436829

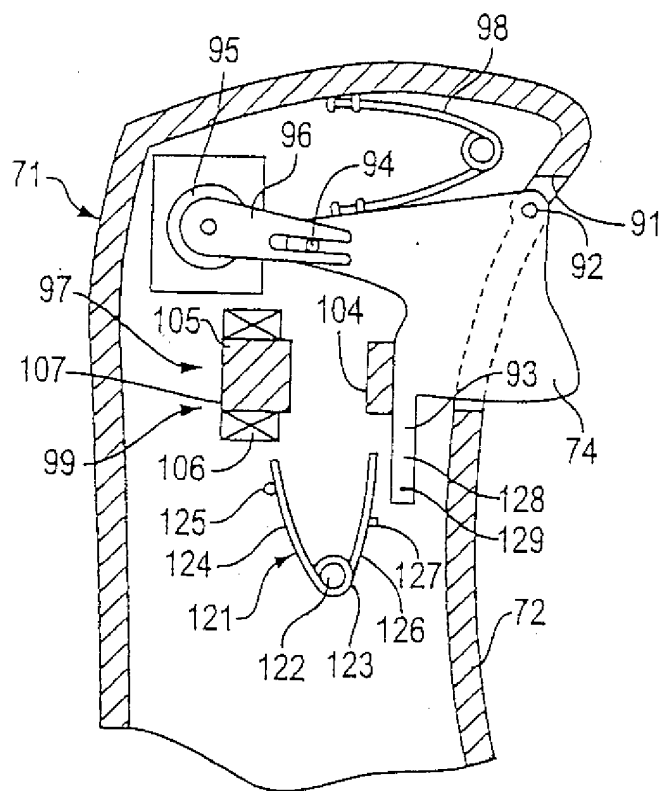


圖 20