

(21)申請案號：099145351

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 22 日

(51)Int. Cl. : A61B5/22 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：林楨嘒 LIN, CHEN LIANG (TW)；黃振寧 HUANG, CHEN NING (TW)；黃文彥 HUANG, WEN YEN (TW)；游明諫 YU, MING CHIEN (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 16 頁

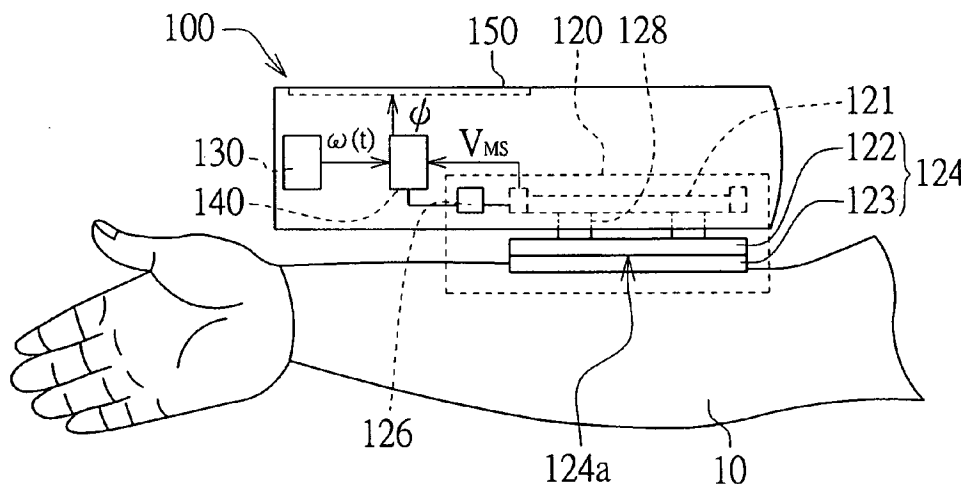
(54)名稱

肌力計

DYNAMOMETER

(57)摘要

一種肌力計，用於一受測體以進行一肌力測試。肌力計包括一肌力感測單元、一速度感測元件、一處理器以及一速度指示單元。肌力感測單元根據受測體之肌力程度相對產生一肌力感測訊號。速度感測元件根據受測體擺動時的速度相對產生一角速度訊號。處理器用以接收肌力感測訊號以及角速度訊號，並根據角速度訊號計算一瞬時變化量。速度指示單元用以即時顯示瞬時變化量。



10：受測體

100：肌力計

120：肌力感測單元

121：荷重元

122：金屬板

123：絕緣墊

124：感測板

124a：感測面

126：計時器

128：墊圈

130：速度感測元件

140：處理器

150：速度指示單元

V_{MS} ：肌力感測訊號

$\omega(t)$ ：角速度訊號

ϕ ：瞬時變化量

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種肌力計，且特別是有關於一種可顯示即時速度狀態之肌力計。

【先前技術】

肌力計係可量測人之肢體的肌力大小，以提供肌力拉傷或肌力受損的運動員參考的依據。一般來說，手持式肌力計係透過受測者之肢體接觸且施力在肌力計上，以取得肢體的肌力大小。然而，肢體的肌力的量測過程係為動態，且肢體係為不規則的表面，使得肢體與肌力計接觸的狀態無法確實的掌握。如此一來，肌力計所測得之肌力大小可能缺乏準確性而無法供使用者參考。另外，以手持式肌力計進行量測時，必須遵照標準的操作規範，反覆地多次進行肌力量測，方能降低檢測時之人為誤差，藉以評估肌力表現。然而，受測者往往不清楚操作的即時狀態，造成肌力量測時常需進行多次無效測試後才能完成一次有效的測試。因此，測試的次數以及測試的時間相對增加許多。

【發明內容】

本發明係有關於一種肌力計，用以顯示即時速度狀態。

根據本發明之一方面，提出一種肌力計，用於一受測體以進行一肌力測試。肌力計包括一肌力感測單元、一速

度感測元件、一處理器以及一速度指示單元。肌力感測單元根據受測體之肌力程度相對產生一肌力感測訊號。速度感測元件根據受測體擺動時的速度相對產生一角速度訊號。處理器用以接收肌力感測訊號以及角速度訊號，並根據角速度訊號計算一瞬時變化量。速度指示單元用以即時顯示瞬時變化量。

為了對本發明之上述及其他方面有更多的瞭解，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

本實施例之肌力計例如是手持式肌力計，可於進行一肌力測試時，用來測量人體中任一支體繞著其近端關節做旋轉運動時之角速度，並記錄肌肉之力學特徵，以得知肢體活動時肌肉組織的最大肌肉力量、爆發力量以及持續性的時間等肌力表現。在一實施例中，當測試的項目為等速肌力測試（isokinetic test）時，受測者必須遵照設定的速度來活動肢體，以得知肢體中的肌肉組織的肌力表現。舉例來說，當受測者之肢體進行慢速且高強度收縮時，肌肉組織中的快肌纖維以及慢肌纖維的肌力一起使用而產生較大的肌力；當受測者之肢體進行中速且中強度收縮時，肌肉組織中的部分快肌纖維以及慢肌纖維的肌力一起使用而產生中等的肌力；當受測者之肢體進行快速且低強度收縮時，肌肉組織只使用快肌纖維而產生較小的肌力。

本實施例之肌力計可於進行等速肌力測試時，顯示即

時速度狀態，以讓受測者在測試過程中就能知道是否符合操作規範所設定的速度。

請參考第 1 圖，其繪示依照一實施例之肌力計的簡易示意圖。肌力計 100 用於一受測體 10 上。受測體 10 例如是人的手部肢體或足部肢體。受測體 10 例如以肘關節、肩關節、膝關節或髖關節為中心擺動，以進行等速肌力測試。肌力計 100 包括一肌力感測單元 120、一速度感測元件 130、一處理器 140 以及一速度指示單元 150。肌力感測單元 120 根據受測體 10 之肌力程度相對產生一肌力感測訊號 V_{MS} 。速度感測元件 130 根據受測體 10 擺動時的速度相對產生一角速度訊號 $\omega(t)$ 。此外，處理器 140 用以接收肌力感測訊號 V_{MS} 以及角速度訊號 $\omega(t)$ ，並根據角速度訊號 $\omega(t)$ 計算一瞬時變化量 ϕ 。速度指示單元 150 根據計算的結果，即時顯示瞬時變化量 ϕ 。

請參考第 1 圖及第 2A~2C 圖，其中第 2A~2C 圖繪示依照一實施例之手持式肌力計的正面示意圖。速度指示單元 150 例如為一燈號指示單元。在第 2A 圖中，當瞬時變化量 ϕ 為零時，燈號指示單元顯示第一燈號 A1，表示目前的狀態為等速度運動。在第 2B 圖中，當瞬時變化量 ϕ 大於零時，燈號指示單元顯示第二燈號 A2，表示目前的狀態為加速度運動。當瞬時變化量 ϕ 小於零時，燈號指示單元顯示第三燈號 A3，表示目前的狀態為減速度運動。因此，使用者可根據速度指示單元 150 的燈號變化，即時瞭解目前的速度狀態。

在一實施例中，燈號指示單元例如由多個發光二極體

152 以及一控制器（未繪示）所組成。控制器例如輸出一脈衝訊號，以表示瞬時變化量 ϕ 的大小。當脈衝訊號為正電壓時，表示瞬時變化量 ϕ 大於零，則多個發光二極體 152 之至少一者對應產生一燈號或改變狀態（閃爍或變色等）。當脈衝訊號為負電壓時，表示瞬時變化量 ϕ 小於零，則多個發光二極體 152 之至少一者對應產生另一燈號或改變狀態（閃爍或變色等）。當控制器未產生脈衝訊號時，表示瞬時變化量 ϕ 等於零，則多個發光二極體 152 之至少一者保持目前的狀態。因此，使用者可根據發光二極體 152 的燈號變化，即時瞭解目前的速度狀態。此外，發光二極體 152 的數量不限定為多個。在一實施例中，當發光二極體 152 為一個，亦可藉由燈號的顏色變化來表示目前的速度狀態，例如紅光表示第一燈號，藍光表示第二燈號，綠光表示第三燈號。

在另一實施例中，速度指示單元 150 例如為一聲音指示單元，其利用聲音的頻率高低、振幅大小或音色的變化等訊號來表示目前的速度狀態。聲音指示單元例如為揚聲器或蜂鳴器。舉例來說，當瞬時變化量 ϕ 為零時，聲音指示單元發出第一聲音訊號，表示目前的狀態為等速度運動。當瞬時變化量 ϕ 大於零時，聲音指示單元發出第二聲音訊號，表示目前的狀態為加速度運動。當瞬時變化量 ϕ 小於零時，聲音指示單元發出第三聲音訊號，表示目前的狀態為減速度運動。因此，使用者可根據速度指示單元 150 的聲音變化（頻率高低、振幅大小或音色的變化等訊號），即時瞭解目前的速度狀態。

請參考第 1 圖及第 3A~3C 圖，其中第 3A~3C 圖繪示依照一實施例之速度指示單元的示意圖。速度指示單元 150' 例如為一顯示面板。顯示面板具有一用以顯示燈號之圖像介面 154，用以表示目前的速度狀態。在第 3A 圖中，當瞬時變化量 ϕ 為零時，圖像介面 154 顯示第一燈號 B1，表示目前的狀態為等速度運動。當瞬時變化量 ϕ 大於零時，圖像介面 154 顯示第二燈號 B2，表示目前的狀態為加速度運動。當瞬時變化量 ϕ 小於零時，圖像介面 154 顯示第三燈號 B3，表示目前的狀態為減速度運動。因此，使用者可根據速度指示單元 150' 的燈號變化，即時瞭解目前的速度狀態。

另外，顯示面板還具有一肌力值顯示區 156，可根據肌力感測訊號 V_{MS} 對應顯示一肌力值。以下針對肌力感測單元 120 之作動方式進行說明。請參考第 1 圖，肌力感測單元 120 包括一荷重元 121、感測板 124 以及計時器 126。荷重元 121 配置於本體 110 內。感測板 124 與荷重元 121 相隔一間距，且感測板 124 具有感測面 124a。計時器 126 用以提供數個量測時段，以供處理器 140 計算單位時間內的速度變化量。於本實施例中，計時器 126 例如在使用者開始使用肌力計 100 量測肌力時，每隔一個量測時段中斷計時，以提供量測時段。一般來說，透過肌力計量測肌力之時間約為 3~4 秒。在量測肌力的這段時間中，反覆地進行多次等速肌力測試，直到肌力量測完成。

在一實施例中，感測板 124 例如包括金屬板 122 及絕緣墊 123。絕緣墊 123 配置於金屬板 122 上，且露出於本

體 110 外。絕緣墊 123 用以與受測體 10 接觸，使得受測體 10 係經由絕緣墊 123 接觸感測面 124a。墊圈 128 配置於感測板 124 及荷重元 121 之間，將感測板 124 受力連結至荷重元 121，以量測肌力。

接著，請參考第 1 及 4 圖，其中第 4 圖繪示依照一實施例之角位移的量測圖。速度感測元件 130 例如為一陀螺儀或一加速規。陀螺儀或加速規的功能是用來量測受測體 10 擺動時的角位移、角速度或角加速度，並將量測的結果儲存在肌力計 100 中，以供計算瞬時變化量 ϕ 。角速度即角位移對時間的變化量，通常以 ω 表示角速度。角加速度即角速度對時間的變化量。在第 4 圖中，當角位移對時間的變化量為非線性時，表示角速度非定值。若以斜率 L 表示角速度，斜率 L 越大，則角速度越大；斜率 L 越小，角速度越小。當角位移對時間的變化量為線性時，表示角速度為定值，角加速度為零，為等速度運動。因此，本實施例可使用陀螺儀所測量的角速度或加速規所量測的角加速度來推算特定時間內受測體 10 進行旋轉運動時的角速度變化，以計算角速度的瞬時變化量 ϕ 。

本發明上述實施例所揭露之肌力計，係利用速度指示單元來即時顯示速度狀態，以讓受測者在測試過程中就能知道是否符合操作規範所設定的速度。此外，受測者可根據顯示之燈號的明暗變化、聲音頻率高低、振幅大小或音色變化立即調整目前的速度，以避免無效測試結果之發生。因此，受測者不需進行多次無效測試之後才能完成一

次有效的測試，提高測試的有效性及縮短測試時間。

綜上所述，雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示依照一實施例之肌力計的簡易示意圖。

第 2A~2C 圖繪示依照一實施例之手持式肌力計的正面示意圖。

第 3A~3C 圖繪示依照一實施例之速度指示單元的示意圖。

第 4 圖繪示依照一實施例之角位移的量測圖。

【主要元件符號說明】

10：受測體

100：肌力計

120：肌力感測單元

121：荷重元

122：金屬板

123：絕緣墊

124：感測板

124a：感測面

126：計時器

128：墊圈

130：速度感測元件

140：處理器

150、150'：速度指示單元

152：發光二極體

154：圖像介面

156：肌力值顯示區

A1、A2、A3：燈號

B1、B2、B3：燈號

V_{MS} ：肌力感測訊號

$\omega(t)$ ：角速度訊號

ϕ ：瞬時變化量

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99145351

※申請日： 99.12.22 ※IPC 分類： A61B5/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

肌力計 / DYNAMOMETER

二、中文發明摘要：

一種肌力計，用於一受測體以進行一肌力測試。肌力計包括一肌力感測單元、一速度感測元件、一處理器以及一速度指示單元。肌力感測單元根據受測體之肌力程度相對產生一肌力感測訊號。速度感測元件根據受測體擺動時的速度相對產生一角速度訊號。處理器用以接收肌力感測訊號以及角速度訊號，並根據角速度訊號計算一瞬時變化量。速度指示單元用以即時顯示瞬時變化量。

三、英文發明摘要：

A dynamometer for a muscle strength test of a testing body is provided. The dynamometer includes a muscle sensing unit, a velocity sensing element, a processor and a speed indicating unit. The muscle sensing unit generates a muscle sensing signal according to the strength of the muscle of the testing body. The velocity sensing element generates an angular velocity signal according to the motion of the testing body. The processor receives the muscle sensing signal and angular velocity signal, and calculates an

instant speed according to the angular velocity signal. The speed indicating unit is used to show the instant speed in real-time.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：受測體

100：肌力計

120：肌力感測單元

121：荷重元

122：金屬板

123：絕緣墊

124：感測板

124a：感測面

126：計時器

128：墊圈

130：速度感測元件

140：處理器

150：速度指示單元

V_{MS} ：肌力感測訊號

$\omega(t)$ ：角速度訊號

ϕ ：瞬時變化量

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

七、申請專利範圍：

1. 一種肌力計，用於一受測體以進行一肌力測試，該肌力計包括：

一肌力感測單元，根據該受測體之肌力程度相對產生一肌力感測訊號；

一速度感測元件，根據該受測體擺動時的速度相對產生一角速度訊號；

一處理器，用以接收該肌力感測訊號以及該角速度訊號，並根據該角速度訊號計算一瞬時變化量；以及

一速度指示單元，用以即時顯示該瞬時變化量。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之肌力計，其中該速度指示單元係為一燈號指示單元，其中當該瞬時變化量為零時，該燈號指示單元顯示第一燈號，當該瞬時變化量大於零時，該燈號指示單元顯示第二燈號，當該瞬時變化量小於零時，該燈號指示單元顯示第三燈號。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之肌力計，其中該燈號指示單元包括至少一發光二極體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之肌力計，其中該速度指示單元係為一聲音指示單元，其中當該瞬時變化量為零時，該聲音指示單元發出第一聲音訊號，當該瞬時變化量大於零時，該聲音指示單元發出第二聲音訊號，當該瞬時變化量小於零時，該聲音指示單元發出第三聲音訊號。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之肌力計，其中該聲音指示單元包括一揚聲器或一蜂鳴器。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之肌力計，其中該第

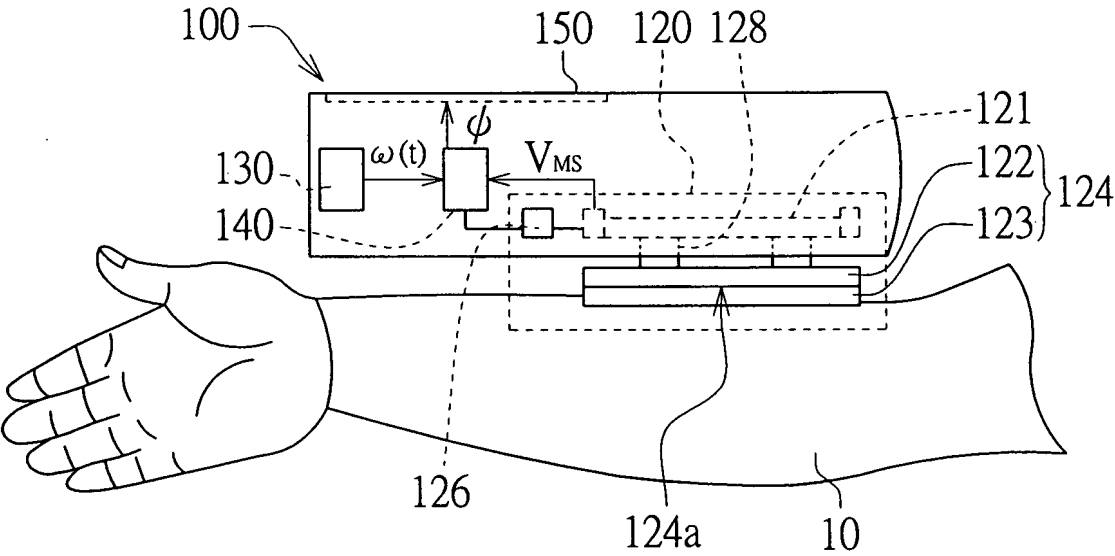
一聲音訊號、該第二聲音訊號及該第三聲音訊號包括音頻訊號、音幅訊號或音色訊號。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之肌力計，其中該速度指示單元係為一顯示面板，該顯示面板具有一用以顯示燈號之圖像介面，其中當該瞬時變化量為零時，該圖像介面顯示第一燈號，當該瞬時變化量大於零時，該圖像介面顯示第二燈號，當該瞬時變化量小於零時，該圖像介面顯示第三燈號。

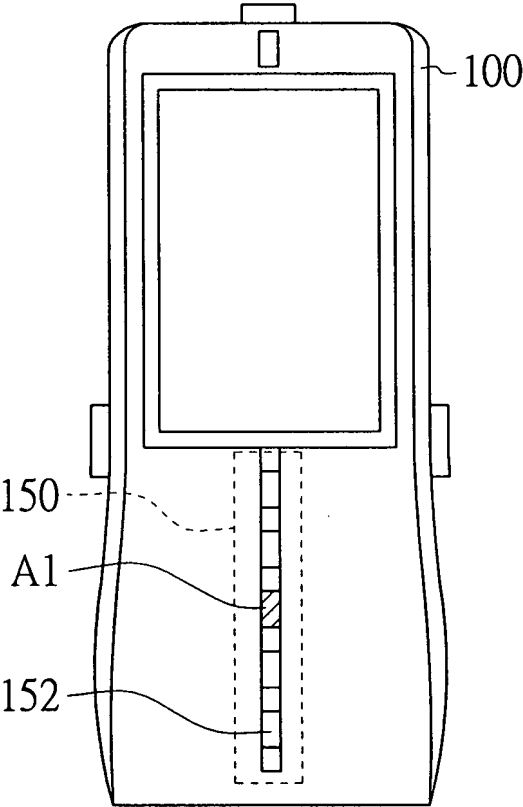
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之肌力計，其中該顯示面板還具有一肌力值顯示區，根據該肌力感測訊號對應顯示一肌力值。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之肌力計，其中該速度感測元件係為一陀螺儀或一加速規。

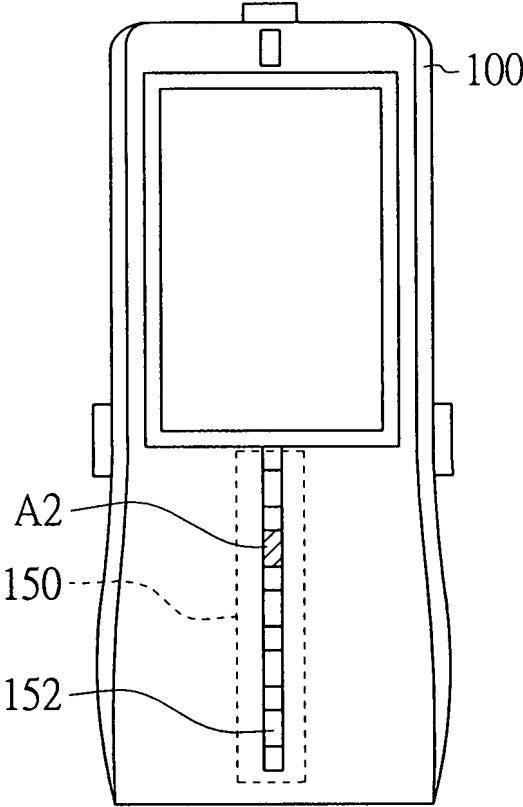
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之肌力計，其中該肌力計為手持式肌力計。



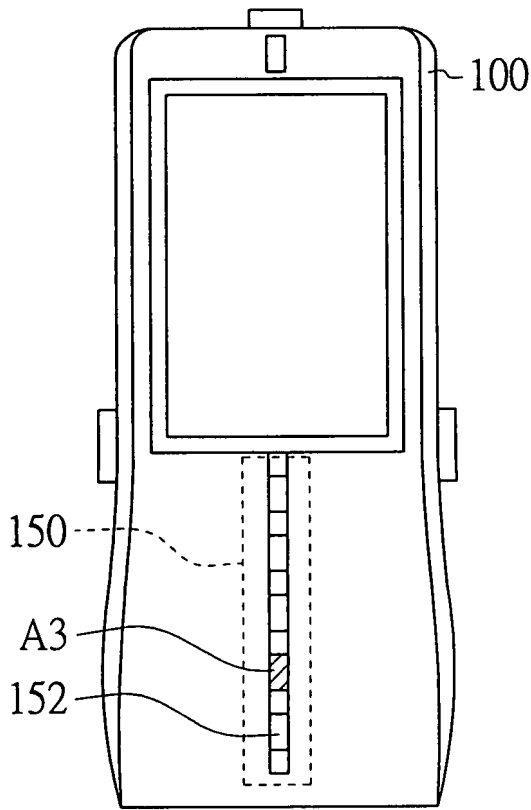
第 1 圖



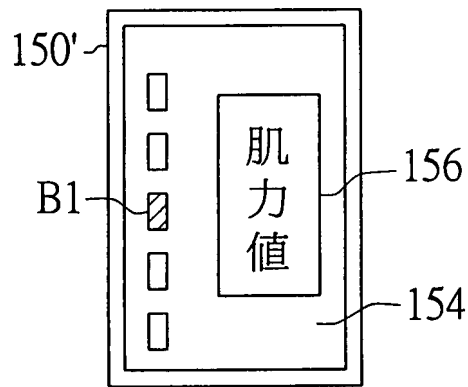
第 2A 圖



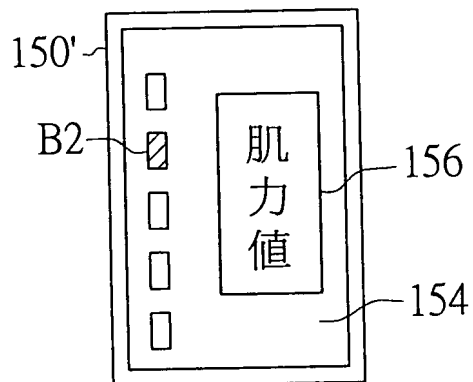
第 2B 圖



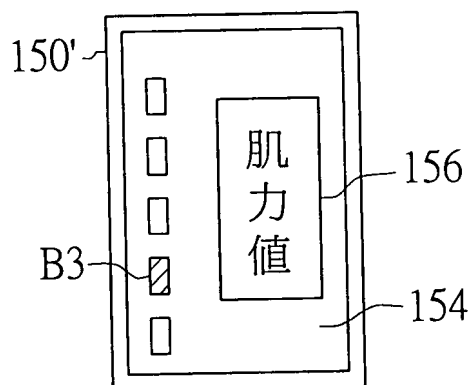
第 2C 圖



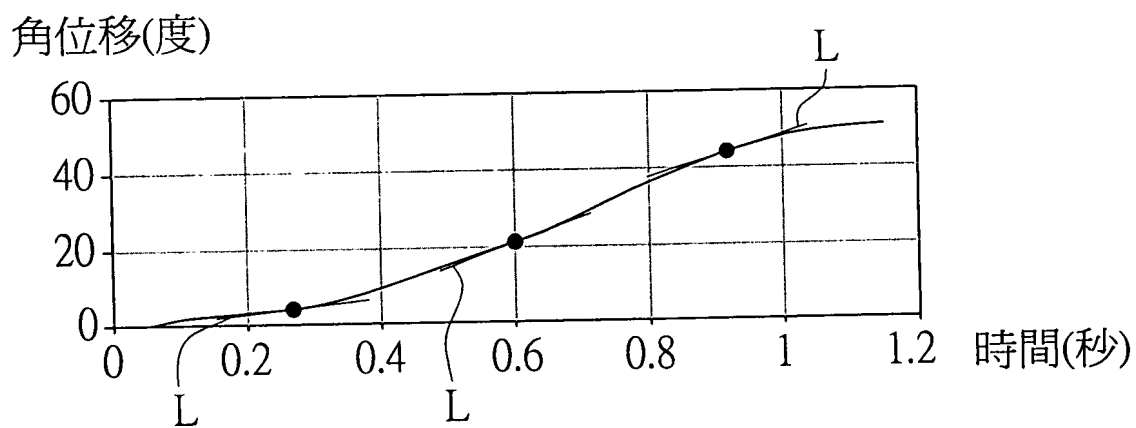
第 3A 圖



第 3B 圖



第 3C 圖



第 4 圖

instant speed according to the angular velocity signal. The speed indicating unit is used to show the instant speed in real-time.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：受測體

100：肌力計

120：肌力感測單元

121：荷重元

122：金屬板

123：絕緣墊

124：感測板

124a：感測面

126：計時器

128：墊圈

130：速度感測元件

140：處理器

150：速度指示單元

V_{MS} ：肌力感測訊號

$\omega(t)$ ：角速度訊號

ϕ ：瞬時變化量

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無