



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201721106 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：105129588

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 12 日

(51)Int. Cl. : G01G19/02 (2006.01)

(30)優先權：2015/09/18 捷克

CZ PV2015-639

(71)申請人：科洛斯茲林股份有限公司(捷克) (CZ)

捷克

網路集團有限公司(捷克) NETWORK GROUP, S. R. O. (CZ)

捷克

(72)發明人：朱利克 湯瑪斯(CZ)；烏邦 法蘭提希克(CZ)；海藍 雷迪克(CZ)

(74)代理人：徐火明；楊敏玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

重量測量裝置及測量方法

WEIGHT MEASURING DEVICE AND THE MEASURING METHOD

(57)摘要

一種重量測量裝置，特別是一種從通過車輛之進一步參數，例如速度、加速度、減速度、向右與向左轉向、運動方向、軸之數量與種類、個別輪胎之狀況而測量重量之裝置，包括至少二測量元件(1,2)，其包括配置在作為道路表面(11)之一部分之本體(4)內之至少一測量元件(1,2)之組合(3)，其中至少一為負載(本體(4)變形)測量元件(1)且至少另一測量元件為以具有零變形負載或具有不同於負載測量元件(1)之變形負載之方式而配置在所述本體(4)內之測量元件(2)。一種測量方法，特別是一種測量通過車輛之多種參數之方法，其根據至少一負載(本體(4)變形)測量元件(1)以及具有零變形負載或具有不同於配置在至少一組合(3)內之負載測量元件(1)之變形負載之至少另一測量元件(2)連續傳送，當所述車輛通過時，於藉由至少一評估單元進一步處理光通道之參數，這些參數之差值於該至少一評估單元中確定。

A weight measuring device, especially a device to measure weight from which further parameters of passing vehicles such as speed, acceleration, deceleration, turning to the right and to the left, direction of movement, number and type of axles, condition of individual tires, containing at least two measuring elements (1,2) which contains at least one group (3) of measuring elements (1, 2) arranged in a body (4) which is part of the road surface (11), of which at least one is a load (body (4) deformation) measuring element (1) and at least one another measuring element is arranged in the body (4) in such a manner that it is a measuring element (2) with a zero deformation load or with a deformation load different from that of the load measuring element (1). The measuring method, especially the method of measuring various parameters of passing vehicles according to which at least one load (body (4) deformation) measuring element (1) and at least one another measuring element (2) with a zero deformation load or with a deformation load different from that of the load measuring element (1) arranged in at least one group (3) transmit continually, when the vehicle passes by, parameters of light passage for further processing in/by at least one evaluating unit where the difference of these parameters is determined.

指定代表圖：

符號簡單說明：

3 . . . 組合

4 . . . 本體

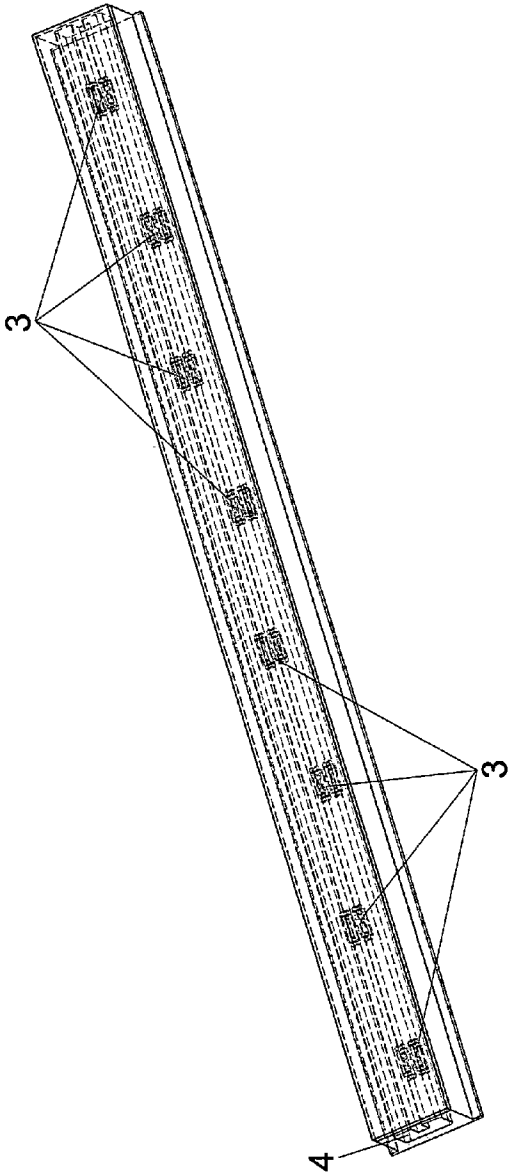


圖 4

201721106

發明摘要

※ 申請案號：105129588

※ 申請日：105/09/12

※IPC 分類：~~G01G 19/02~~ (2006.01)

【發明名稱】重量測量裝置及測量方法

Weight Measuring Device and the Measuring Method

【中文】

一種重量測量裝置，特別是一種從通過車輛之進一步參數，例如速度、加速度、減速度、向右與向左轉向、運動方向、軸之數量與種類、個別輪胎之狀況而測量重量之裝置，包括至少二測量元件(1,2)，其包括配置在作為道路表面(11)之一部分之本體(4)內之至少一測量元件(1,2)之組合(3)，其中至少一為負載(本體(4)變形)測量元件(1)且至少另一測量元件為以具有零變形負載或具有不同於負載測量元件(1)之變形負載之方式而配置在所述本體(4)內之測量元件(2)。一種測量方法，特別是一種測量通過車輛之多種參數之方法，其根據至少一負載(本體(4)變形)測量元件(1)以及具有零變形負載或具有不同於配置在至少一組合(3)內之負載測量元件(1)之變形負載之至少另一測量元件(2)連續傳送，當所述車輛通過時，於藉由至少一評估單元進一步處理光通道之參數，這些參數之差值於該至少一評估單元中確定。

【英文】

A weight measuring device, especially a device to measure weight from which further parameters of passing vehicles such as speed, acceleration, deceleration,

turning to the right and to the left, direction of movement, number and type of axles, condition of individual tires, containing at least two measuring elements (1,2) which contains at least one group (3) of measuring elements (1, 2) arranged in a body (4) which is part of the road surface (11), of which at least one is a load (body (4) deformation) measuring element (1) and at least one another measuring element is arranged in the body (4) in such a manner that it is a measuring element (2) with a zero deformation load or with a deformation load different from that of the load measuring element (1). The measuring method, especially the method of measuring various parameters of passing vehicles according to which at least one load (body (4) deformation) measuring element (1) and at least one another measuring element (2) with a zero deformation load or with a deformation load different from that of the load measuring element (1) arranged in at least one group (3) transmit continually, when the vehicle passes by, parameters of light passage for further processing in/by at least one evaluating unit where the difference of these parameters is determined.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

3 組合

4 本體

【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】重量測量裝置及測量方法

Weight Measuring Device and the Measuring Method

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於測量重量及通過車輛之多種其他參數之裝置包括如此測量之方法。

【先前技術】

【0002】 現今，存在兩種基本組合之裝置來測量通過車輛之重量，其有助於在每小時50公里以上之速度進行測量。針對其設計，所述裝置利用將車輪之壓力所引起之偏轉傳遞到張力測量元件（*tensometric measuring elements*）之偏轉板（*deflecting plate*）測量重量。此外，藉由機械輪廓之變形將車輪之壓力傳遞到壓電測量元件（*piezoelectric measuring elements*）之重量測量裝置是已知的。

【0003】 從歐洲專利申請EP 2372322中，一種用於放置在道路表面下以測量通過車輛之重量之系統是已知的。所述系統由與讀出單元（*read-out unit*）相連接之複數行（*rows*）測量感測器所組成。每一行包括在縱向方向上彼此分開之複數個測量區。測量區域在垂直於車道（*carriageway*）之方向上之軸向剛度（*axial rigidity*）高於中間區域（*intermediate zones*）之軸向剛度。每一測量區域提供有至少一感測器以響應於實質上垂直於車道所施加之力而測量所述測量區域之變形。所述系統之缺點是，除了其他事情之外，其

被放置在車道之表面下方之事實代表由溫度差值或者車道表面之自然老化（natural ageing）而在感測器上方之材料之可塑性上導致變化所引起之相當之精度損失。

【0004】 從美國專利案US 5461924已知之系統具有類似缺點。所述系統安裝在車道或跑道之表面中，並用於在行駛期間檢測車輛或飛行器之車輪負載及／或其在表面上之剪切分量(shear components)。感測器被建構為具有對壓力敏感之壓電板（piezo-plates）之凸緣管感測器（flanged tube sensor）。所述系統之缺點為其相對複雜之結構，以及壓電板對電磁干擾（electromagnetic interference）無抵抗性之事實。

【0005】 從專利文獻US 2013220709 A1中已知另一種在道路（roadway）上稱重（weigh）移動車輛之裝置。所述裝置係基於測量稱重平台（weighing platform）之偏轉之原理，其藉由總是在垂直方向上提供之測力計（load cell）測量且水平力亦被測量。所述系統之缺點是稱重平台必須藉由車輪之整個軌道而負載以能夠測量某物之事實。然而，這是相當不利的，因為其帶來由車輛之車輪施加到稱重平台之動態力之補償之必要性，即特別是由車輪對所述裝置之表面之剪切(shear)所產生之表面負載之水平分量之補償。針對所述理由，所述裝置具有測量元件，以測量由車輪施加到表面之負載之水平分量。從上文顯而易見的是，所述裝置無法進行非常精準之重量測量。

【0006】 從上述技術之現有狀態顯而易見的是，所述技術之當前狀態具有一整個系列之缺點。目前為止已知之設計是相對不精準的，其部分是由其被放置在道路之表面下方之事實以及由測量元件上方之材料之可塑

性之變化而偏移之測量結果所導致。另一巨大缺點是大多數裝置使用以低壓（low-tension）電訊號工作之感測器之事實，然而，其對電磁干擾高度敏感。此導致測量之精度之進一步降低。其可能甚至發生所述干擾使測量無法完成。所述設計已知之另一巨大缺點是其安裝在道路或車道之本體中之事實，其表示任何維修工作無法不（至少部分地）破壞車道而執行。

【0007】 本發明之目的係為用於將會更精準測量通過車輛之重量之此等裝置之設計，其設計將是簡單的，並且同時，將會易於安裝及維修，即沒有任何車道之不必要破壞。

【發明內容】

【0008】 上述弱點在很大程度上被消除，並且本發明之目的藉由重量測量裝置完成，特別是測量通過車輛之重量以及確定（從重量）通過車輛之進一步參數（例如速度、加速度、減速度、向左與向右轉向、運動方向、軸之數量與種類、個別輪胎之狀況）之裝置，其包括至少兩個測量元件，特別是根據本發明之重量測量裝置，其事實上組成之性質在於其包括配置在為車道之表面之一部分之其本體中之至少一測量元件之組合，其中至少一為負載本體變形測量元件且至少另一元件為以具有零變形負載或具有不同於負載本體變形測量元件之變形負載之方式而配置在本體內之測量元件。本體以藉由車輛之車輪在其上行駛之負載而變形之方式配置在車道之表面內。所述配置之優點在於，測量元件配置為彼此非常靠近之事實，使得當執行相互比較測量時，由溫度導致（temperature-caused）、位置導致（position-caused）、生產導致（production-caused）和安裝導致

（installation-caused）之誤差是最小的。

【0009】 如果負載（本體變形）測量元件配置在本體內之點內，其為其負載導致變形（load-caused deformation）為最高之處，而具有零變形負載或具有不同於負載（本體變形）測量元件之變形負載之元件配置在本體內之點內，其為其負載導致變形為零或不同於負載（本體變形）測量元件所配置之點內之處，是非常有利的。此等配置對於達到測量之結果精度是最有利的，因為所述測量係基於兩測量元件所測量之值之間之差值之變化之評估。另一優點在於基於比例之測量之基礎上工作而明顯地更快速、更簡單且更便宜之評估單元。

【0010】 在有利的變化例中，負載（本體變形）測量元件直接與本體接觸於本體之底部及其內部突出，並且所述突出有利地配置在本體上由車輛在其上行駛所導致之最高變形之點內。優點在於，以此等方式確保兩測量值之間之最高可能差值，其導致測量之更高精度。

【0011】 如果測量裝置包括配置在本體之縱向之至少二測量元件之組合，其係為有利。針對特定應用，測量元件可以以此等方式規則地或不規則地配置。優點不僅是測量之更高精度，還有通過車輛之進一步參數之確定之可能性，如軸之數量與種類，個別輪胎之狀況如其錯誤之膨脹（inflation）。

【0012】 為了獲得測量之高精度，將本體配置在車道之表面內對其是有利的。本體可以直接嵌入車道之表面內，使得其與通過車輛之車輪直接接觸。必然之缺點是在維修或修復之情況下對車道之表面進行破壞性干預之必要性。本體還可以配置在車道之表面下方，但此等選項將會對測量

之精度造成相當大之降低。本體以此等方式嵌入車道之表面中，使其直接地，即沒有任何中間層，而暴露於通過車輛之車輪之負載。

【0013】 測量元件有利地以其能測量負載之垂直分量之此等方式配置，且其最有利地配置為垂直於本體之表面，即垂直於車道之表面。

【0014】 如果本體之寬度小於車輛之軌道之長度是非常有利的。因此，對通過車輛之動態力之補償之必要性被消除，因為所述力被本體之鄰近處所保持，或者，更確切地說，其被車輛車輪之較大部分所仍然接觸之車道之表面所傳遞及保持。

【0015】 此外，如果本體被製作為封閉梁（closed beam）也是非常有利的。此有助於非常精確地測量本體其本身之變形，而導致最佳可能之最終結果。從後續維護之觀點來看，如果本體放置在配置/嵌入在車道之表面內之地基（bed）內是最有利的。此有助於在缺陷之情況下以簡單方式維修或修復本體，而沒有車道之表面之任何損壞，其為相當大之優點。地基有助於以簡單方式將必要電纜從測量元件之個別組合引導到評估單元。

【0016】 如果我們考慮到設計之簡單性，如果本體以用至少一緊固工具連接至地基之至少一綁帶（strap）固定在地基內是有利的。

【0017】 如果地基設置有至少一電纜孔道（cable duct）而有助於安裝與維修也是有利的。

【0018】 如果測量元件包括至少一光纖（optical fibre）也是有利的。此外，如果測量元件之光纖與有利地包括具有高採樣率（sampling rate）之光電轉換器（opto-electrical converter）和中央處理單元（central processor unit）之評估單元相連接是有利的。高採樣率讓測量之高精度成為可能，因

為其有助於讓負載之禍害（curse）之最平滑可能曲線從中確定特定負載。

【0019】 上述弱點在很大程度上進一步被消除，並且本發明之目的藉由測量方法來實現，特別是藉由根據本發明之上述裝置所執行之測量通過車輛之多種參數之方法，本質上在於，至少一負載（本體變形）測量元件以及具有零變形負載或具有不同於配置在至少一組合內之負載（本體變形）測量元件之變形負載之至少另一測量元件連續傳送，當車輛通過時，藉由至少一評估單元進一步處理光通道之參數，這些參數之間之差值於該評估單元確定。優點在於，所述測量是以不同方式執行且其基於比率（ratio-based）而帶來評估方法之簡化。

【0020】 如果評估單元確定（從差值之時間基數路程（time-based course））通過車輛之至少一參數是有利的。

【0021】 本發明之主要優點在於，藉由測量裝置在放置在測量點中之多於一光學測量元件之組合之元件之間以差異化（基於比例）方式所執行之測量之事實。測量元件在多個方向及/或在橫截面方向上同時測量測量樑（measuring beam）之變形。在給定組合中之一些光學測量元件測量由通過車輛之車輪所引起之樑之變形，而其他光學測量元件找出在樑之橫截面中不受到（或非常小）由車輪引起之變形所影響之參考尺寸，其基於光學測量元件盡可能彼此靠近地放置之理解。關於負載之初始資訊來自於由車輛車輪所施加之壓力所引起之光纖之長度或相對位置之變化，其透過嵌入車道之表面內之測量樑之橫向變形而獲得。這種變化在光電轉換器中以高採樣率進行光電之評估，因此具有測量之高精度及時間解析度。並且，在負載下之光學測量元件之光纖之機械變化與並未（或非常少）暴露於負載

之該些光學測量元件進行光電之比較。

【0022】 另一項大優點是組合中之光學測量元件暴露於相同之環境/介質進而消除由溫度導致、位置導致、生產導致及安裝導致之誤差之事實。

【0023】 一項大優點是，如果與現有技術水平相比，所述重量測量裝置因使用光進行測量而非常抗干擾之事實，意味其不受例如位在通過車輛中之裝置之電磁輻射之影響。

【圖式簡單說明】

【0024】 本發明將更詳細地於圖式中說明。

圖1展示（在橫截面中）本體之配置，其具有負載（本體變形）測量元件且具有元件其具有零變形負載。

圖2展示（在橫截面中）本體在地基內之配置。

圖3展示（在橫截面中）本體之配置，其具有負載（本體變形）測量元件且具有元件其具有與負載（本體變形）測量元件相比之不同負載。

圖4展示本體之一區段之立體圖，其中放置個別組合之測量元件。

圖5展示在測量裝置之本體上方行駛之車輛之軌道。

【實施方式】

【0025】 重量測量裝置且（同時）所述裝置能從所測量之重量確定通過車輛之進一步參數（例如速度、加速度、減速度、向右與向左轉向、運動方向、軸之數量與種類、個別輪胎之狀況）係由本體4（圖4）組成，其中多個測量元件1、2之組合3沿著其整個長度規則地配置。作為車道之道

路表面11之一部分之本體4（圖1、圖3）包括準確地與道路表面11齊平之磨耗路程（wearing course）18。本體4以當被車輛由於其車輪之負載而行駛過時產生變形之此等方式配置在道路表面11中。

【0026】 根據第一變形例（圖1），每一組合3包括一負載（本體4變形）測量元件1以及一具有零變形負載以用於補償之測量元件2，配置在泡棉材料（foam material）之殼體（未示出）內。負載（本體變形）測量元件1配置在本體4內之點5內，其為變形為最高之處。具有零負載之測量元件2配置在本體4內之點內，其為本體4之負載導致變形為零之處。在此變形例中，負載（本體變形）測量元件1直接在其底部8之點7內以及其內部突出9之點5內與本體4接觸。具有零負載之測量元件2僅於其底部8之點6內接觸本體4。

【0027】 根據第二變形例（圖3），每一組合3包括一負載（本體4變形）測量元件1以及一具有不同於負載測量元件1之變形負載以用於補償之測量元件2。測量元件1、2均配置在泡棉材料之殼體（未示出）內。負載（本體變形）測量元件1配置在本體4內之點5內，其為變形為最高之處。具有不同於負載測量元件1之負載之測量元件2配置在本體4內之點內，其為本體4之負載導致變形相較於負載測量元件1於本體4所配置之點不同之處。同樣在此變形例中，負載（本體變形）測量元件1直接在其底部8之點7內以及其內部突出9之點5內與本體4接觸。具有不同於負載測量元件1之負載之測量元件2僅於其底部8之點6內接觸本體4，除此之外，其抵靠於配置在本體4之側壁14上之肋條15。

【0028】 本體4製作為封閉梁。

【0029】 具有測量元件1、2之組合3之本體4根據上述變形例可以透過將其放置在預製間隙（pre-prepared gap）內後用材料填充，而在其變硬之後將本體牢固地錨固在車道之表面中而直接配置（嵌入）在道路表面11內。

【0030】 用於測量負載之垂直分量之測量元件1、2垂直地配置於道路表面11。然而，有一種可能性是將其傾斜地配置到道路表面11但是負載之垂直分量之值必須另外計算。

【0031】 本體4之寬度19（圖5）小於車輛之軌道21之長度20。

【0032】 根據另一更有利的變形例（圖2），本體4放置於配置（嵌入）於道路表面11內且以類似方式錨固之地基10內。本體4使用以緊固工具13（緊固螺栓）連接至地基10之一對綁帶12固定在地基10內。地基包括四條電纜孔道17。

【0033】 每一測量元件1、2包括一光纖（未示出）。測量元件1、2之光纖使用光學電纜（optical cable）16與評估單元（未示出）相連接。評估單元包括具有高採樣率之光電轉換器及中央處理單元。

【0034】 車道之整體寬度通常由多個具有放置在一地基內或多個地基10內之測量元件1、2之組合3之個別本體4之集合所覆蓋，同時用於從測量元件1、2之個別組合3引導光學電纜16。在一本體內之測量元件1、2之組合3之間之光學連接通常由一條光學電纜16所執行。測量裝置運作如下：負載（本體4變形）測量元件1和具有零變形負載或具有不同於配置在一群組合3內之負載測量元件1之負載之測量元件2連續傳送，當車輛通過時，藉由至少一評估單元進一步處理光通道參數，這些參數之間之差值於該評估單元確定。所述差值接著轉換成數位（digital）或類比（analog）訊號且中央

處理單元可確定（從個別差值之時間基礎路程）通過車輛之參數，例如其重量。

【0035】 根據本發明之重量測量裝置及測量方法可以應用於測量通過車輛之多種參數，特別是用於其重量之確定。

【符號說明】

【0036】

- 1 測量元件 I
- 2 測量元件 II
- 3 組合
- 4 本體
- 5 點 I
- 6 點 II
- 7 點 III
- 8 底部
- 9 內部突出
- 10 地基
- 11 道路表面/車道之表面
- 12 綁帶
- 13 緊固工具
- 14 側壁
- 15 肋條

- 16 光學電纜
- 17 電纜孔道
- 18 磨耗路程
- 19 寬度
- 20 車輛之軌道之長度
- 21 車輛之軌道

申請專利範圍

1. 一種重量測量裝置，特別是一種從通過車輛之進一步參數，例如速度、加速度、減速度、向右與向左轉向、運動方向、軸之數量與種類、個別輪胎之狀況而測量重量之裝置，包括至少二測量元件(1,2)，其特徵為，所述裝置包括配置在作為道路表面(11)之一部分之本體(4)內之至少一測量元件(1,2)之組合(3)，其至少一為負載本體(4)變形測量元件(1)以及至少另一為以具有零變形負載或具有不同於所述負載測量元件(1)之變形負載之方式而配置在所述本體(4)內之測量元件(2)。
2. 根據申請專利範圍第1項所述之重量測量裝置，其特徵為，所述負載測量元件(1)配置在所述本體(4)內之點(5)內，其為所述本體(4)之負載導致變形為最高之處，而具有零負載或具有不同於所述負載測量元件(1)之負載之所述測量元件(2)配置在所述本體(4)內之點內，其為所述本體(4)之負載導致變形為零或不同於所述負載測量元件(1)在所述本體(4)內所配置之點內之處。
3. 根據一些前述之申請專利範圍所述之重量測量裝置，其特徵為，所述負載測量元件(1)直接在其底部(8)之點(7)內以及其內部突出(9)之點(5)內與所述本體(4)接觸。

4. 根據一些前述之申請專利範圍所述之重量測量裝置，其特徵為，其包括至少二測量元件(1,2)之組合(3)，配置在所述本體(4)之縱向。
5. 根據一些前述之申請專利範圍所述之重量測量裝置，其特徵為，所述測量元件(1,2)配置用於所述負載之垂直分量之測量。
6. 根據一些前述之申請專利範圍所述之重量測量裝置，其特徵為，所述本體(4)之寬度(19)小於所述車輛之軌道(21)之長度(20)。
7. 根據一些前述之申請專利範圍所述之重量測量裝置，其特徵為，所述本體(4)製作為封閉梁。
8. 根據一些前述之申請專利範圍所述之重量測量裝置，其特徵為，所述本體(4)放置於配置在所述道路表面(11)內之地基(10)內。
9. 根據申請專利範圍第8項所述之重量測量裝置，其特徵為，所述本體(4)以利用至少一緊固工具(13)連接至所述地基之至少一綁帶(12)固定在所述地基(10)內。
10. 根據申請專利範圍第8項與第9項所述之重量測量裝置，其特徵為，所述地基(10)包括至少一電纜孔道 (17)。
11. 根據一些前述之申請專利範圍所述之重量測量裝置，其特徵為，所述測量元件(1,2)包括至少一光纖。

- 12.根據申請專利範圍第11項所述之重量測量裝置，其特徵為，所述測量元件(1,2)之所述光纖與評估單元相連接。
- 13.根據申請專利範圍第12項所述之重量測量裝置，其特徵為，所述評估單元包括具有高採樣率之光電轉換器。
- 14.一種測量方法，特別是一種藉由根據一些前述之申請專利範圍所述之測量裝置所執行之測量通過車輛之多種參數之方法，其特徵為，至少一負載本體(4)變形測量元件(1)以及具有零變形負載或具有不同於配置在至少一組合(3)內之所述負載測量元件(1)之負載之至少另一測量元件(2)連續傳送，當所述車輛通過時，藉由至少一評估單元進一步處理光通道之參數，這些參數之差值於該至少一評估單元中確定。
- 15.根據申請專利範圍第14項所述之測量方法，其特徵為，所述評估單元接著從所述差值之時間基礎路程確定所述通過車輛之至少一參數。

圖式

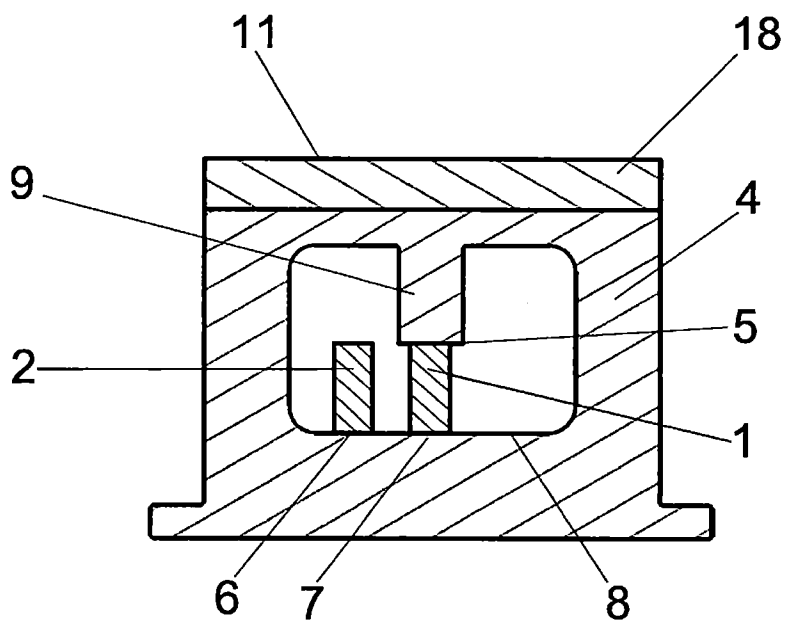


圖 1

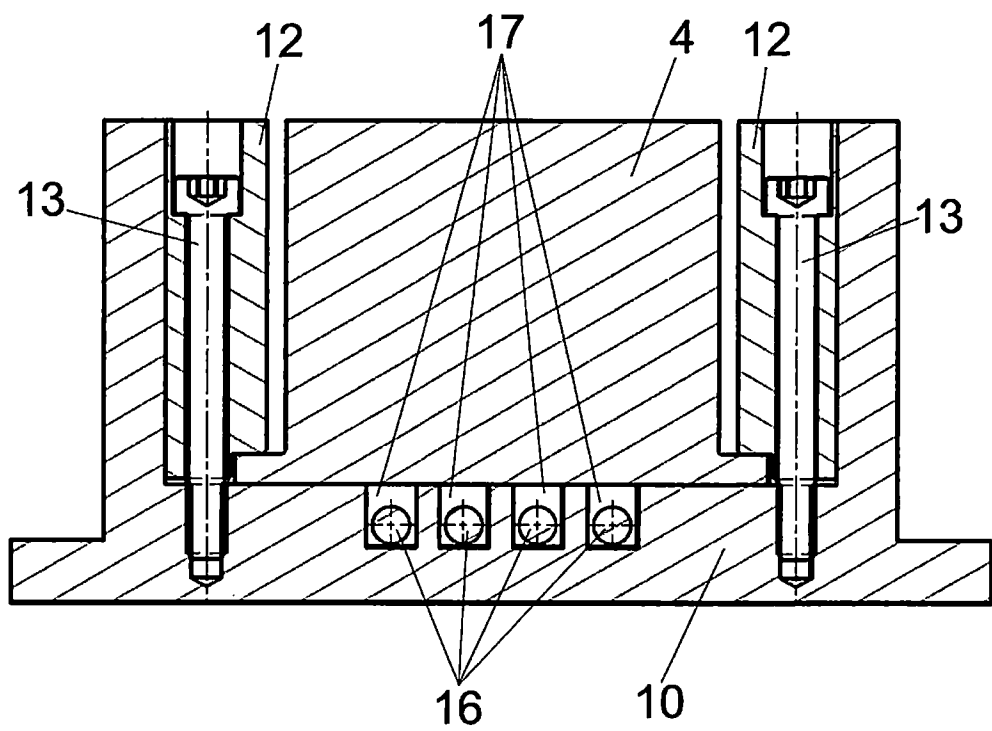


圖 2

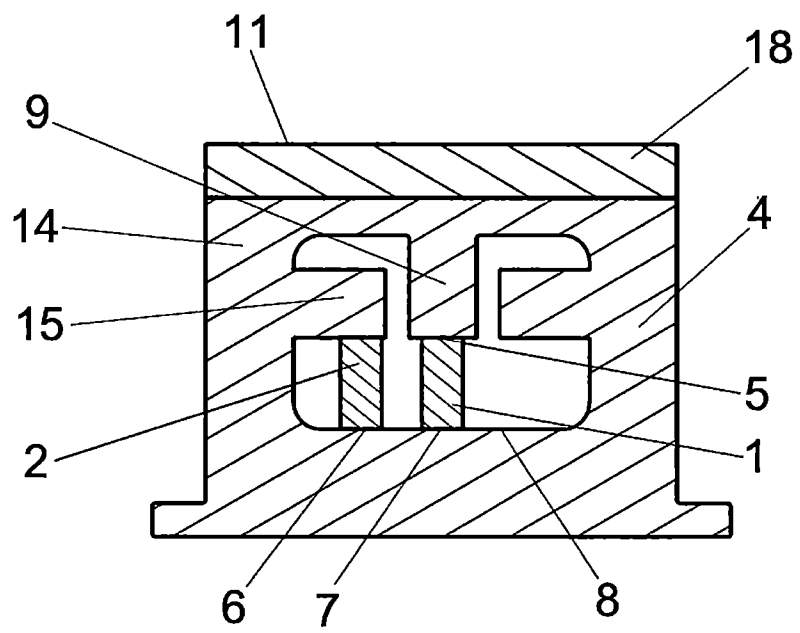


圖 3

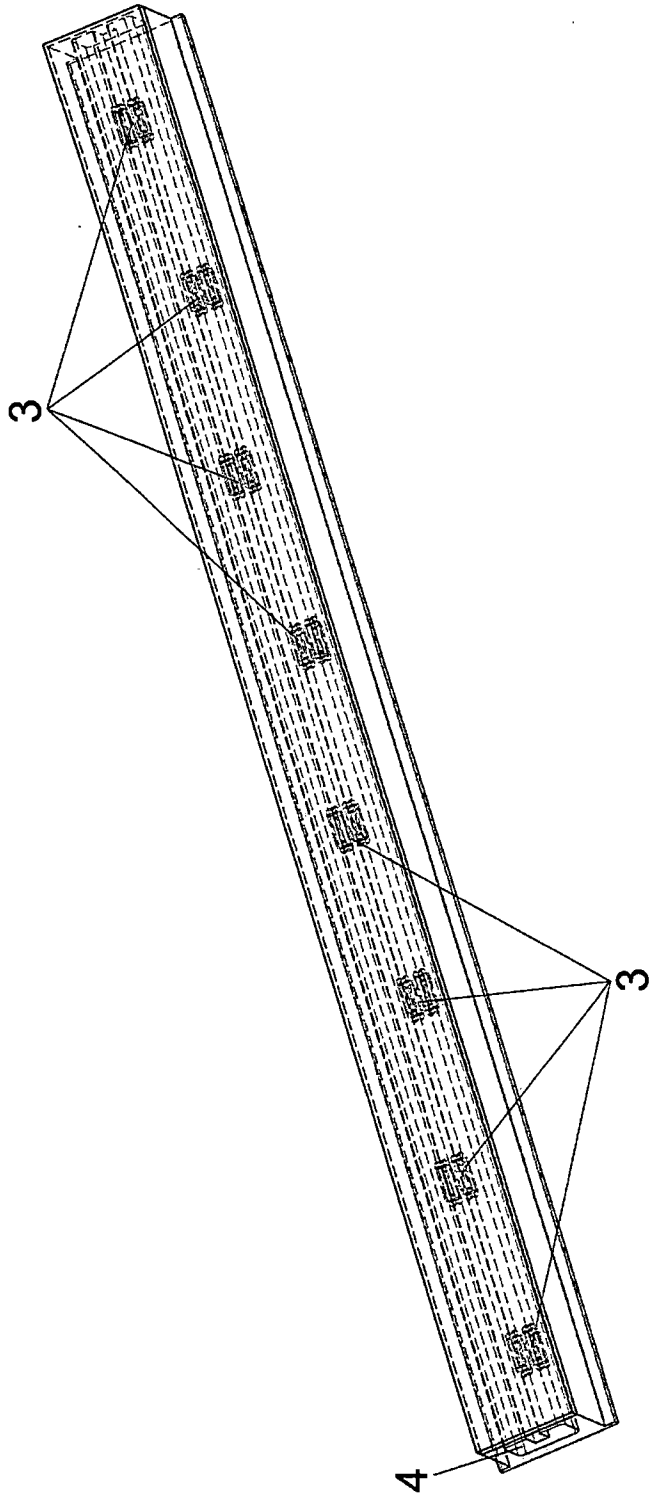


圖 4

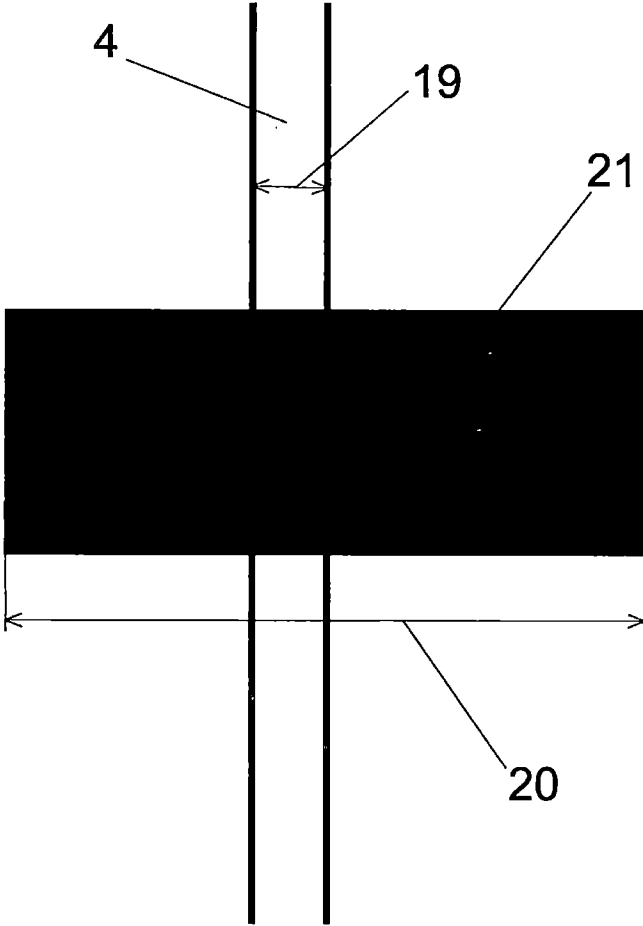


圖 5