



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本 (11)證書號數：TW M410074U1

(45)公告日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：100200112

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 04 日

(51)Int. Cl. : E04B1/24 (2006.01)

(71)申請人：任諒恭(中華民國) (TW)

臺北市內湖區文德路 22 巷 120 號 6 樓

任 大衛(美國) JEN, DAVE (US)

臺北市內湖區文德路 22 巷 120 號 6 樓

任潔(中華民國) (TW)

臺北市內湖區文德路 22 巷 126 號 3 樓

(72)創作人：任諒恭(TW)；盧岡良(TW)；彭文洲(TW)；李中興(TW)

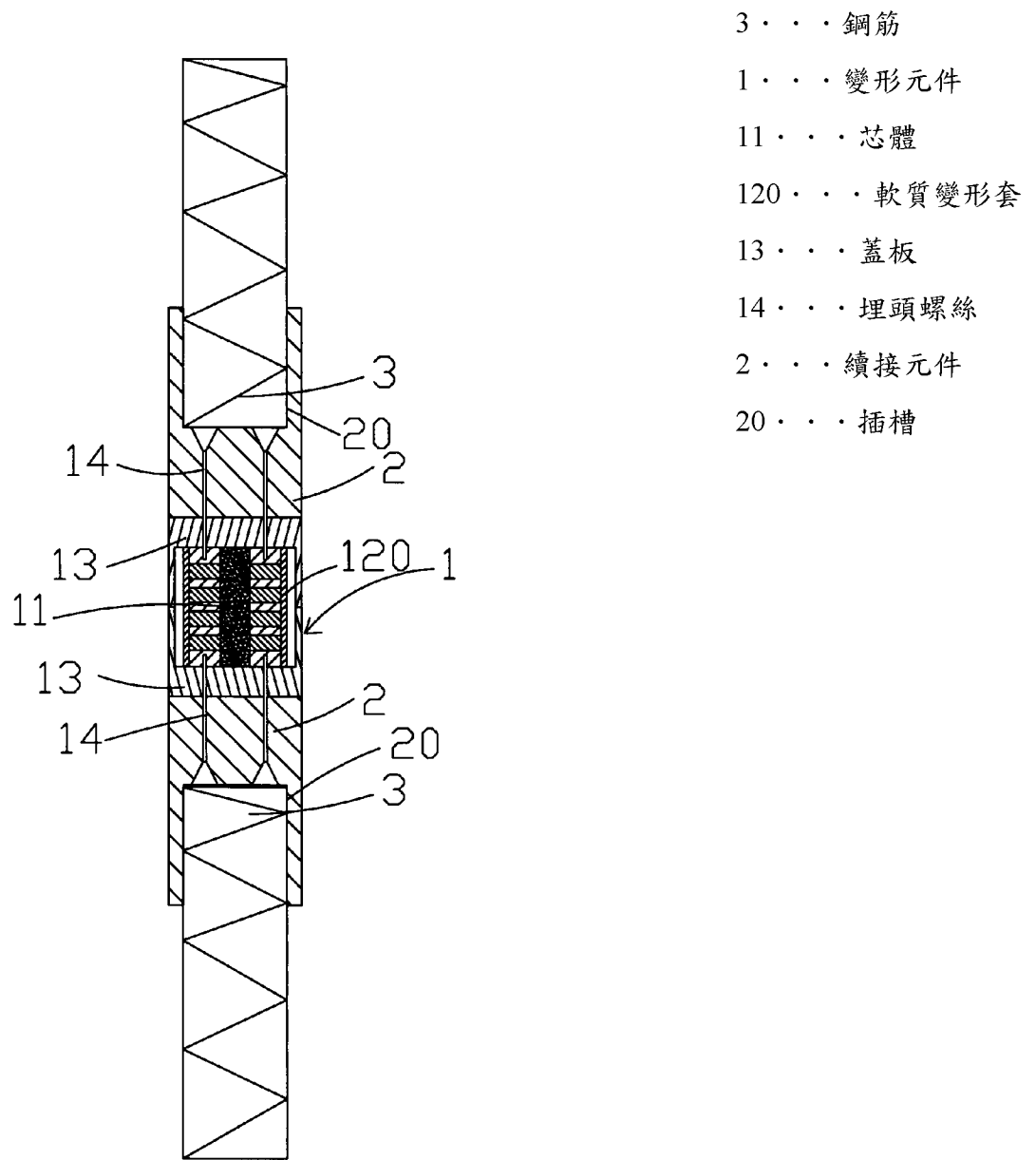
申請專利範圍項數：4 項 圖式數：9 共 20 頁

(54)名稱

鋼筋續接裝置

(57)摘要

一種鋼筋續接裝置，其係於兩段鋼筋間接有一變形元件，此變形元件具有極佳之應變功用，變形元件主要為內部之記憶合金所構成，在變形元件之兩端分別有一續接元件，續接元件具有一插槽，以該插槽固定夾住鋼筋之一端；變形元件適用於柱形者，為於其中心設有記憶合金構成之一芯體，芯體由中間處往兩側分別以一硬質環板與一軟質環板間隔設置，使兩外端分別為硬質環板，又於各環板之周邊套有一軟質變形套，組成之變形元件兩端分別以一蓋板藉數埋頭螺絲由續接元件穿過鎖固至蓋板內之端面處硬質環板；變形元件適用於樑形者，為以記憶合金構成一環體，環體係套於一中心螺栓之中間無芽部處，環體外套有一外套體，中心螺栓於環體之端面套有一環檔板與一軟質環圈與一端面環蓋板，藉中心螺栓兩端鎖接至續接元件，且端面環蓋板與外套體相接。



第一圖

五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本創作係關於一種鋼筋續接裝置，特別是指一種具可撓動韌性之鋼筋續接元件之減震結構。

【先前技術】

習知隔震消能系統現今廣泛應用作為地震反應控制之設計策略。既有消能減振設計典型之作法，係透過增加阻尼延長結構振動週期，或增加結構勁度提升耐震能力，這些方法均屬被動控制，結構必須先產生變形，其後消能減振系統才會因應結構變形而產生作用。對於大多數工程師而言，最佳的地震反應控制設計必須具備高安全性同時低成本，既有消能減振系統明顯無法滿足此一需求。其原因在於低成本主要來自結構構材斷面之縮減，要達到此一目標，必須在地震力尚未作用於結構之前，先行衰減其能量。惟大多數減振消能系統均係作用於結構變形後，構材本身必須先行承擔大部分之地震力，因故無法縮減其斷面，此舉無疑造成消能結構興建成本普遍高於一般傳統耐震結構。

隔震系統系將地震反應予以隔離於下部結構，隔震系統所產生的橫向變形可於地震力尚未作用於結構體之前，先行衰減大部分之能量，隔震系統上部結構構材斷面因而得以縮減。然則，由於隔震系統一般位於結構體下方，必須承擔上部結構產生之垂直軸力與剪力作用，致使隔震組件內部之鋼板層與橡膠層厚度增加，組件本體尺寸亦隨之增大，勁度亦相對增加，因而減底了隔震組件橫向變形之能力。方此種種，均使得隔震系統僅能于大地震時發揮作用，中小地震時其作用相對減低。由於隔震消能系統於地

震反應控制上仍存有上述諸多之問題點，研發更有效安全與低成本之系統作為替代，在地震日趨劇烈損壞日趨嚴重之今時今日，實為當務之急。

由上述可知以往之構係整體承受之設計模式，影響到使用之安全性，為了提供更符合實際需求之物品，創作人乃進行研發，以解決習知使用上易產生之問題。

【新型內容】

本創作之主要目的在於提供一種鋼筋續接裝置，運用分路多點之均分方式，將應變分散實施，讓一根長長之鋼筋有數段之緩衝接點，於是便如草般隨震而搖動，便能提高應變之能力，使鋼筋能承受更大之震動，進而提高整個建築之抗震能力。

為達成上述之目的，本創作之結構為：其係於兩段鋼筋間接有一變形元件，此變形元件具有極佳之應變功用，變形元件主要為內部之記憶合金所構成，在變形元件之兩端分別有一續接元件，續接元件具有一插槽，以該插槽固定夾住鋼筋之一端；變形元件適用於柱形者，為於其中心設有記憶合金構成之一芯體，芯體由中間處往兩側分別以一硬質環板與一軟質環板間隔設置，使兩外端分別為硬質環板，又於各環板之周邊套有一軟質變形套，組成之變形元件兩端分別以一蓋板藉數埋頭螺絲由續接元件穿過鎖固至蓋板內之端面處硬質環板；變形元件適用於樑形者，為以記憶合金構成一環體，環體係套於一中心螺栓之中間無芽部處，環體外套有一外套體，中心螺栓於環體之端面套有一環檔板與一軟質環圈與一端面環蓋板，藉中心螺栓兩端鎖接至續接元件，且端面環蓋板與外套體相接。

為使 貴審查委員能更進一步瞭解本創作為達成預定目的所採取之技

術、手段及功效，茲舉一較佳可行之實施例，並配合圖式詳細說明如后，相信本創作之目的、特徵與優點，當可由此得一深入且具體之瞭解。

【實施方式】

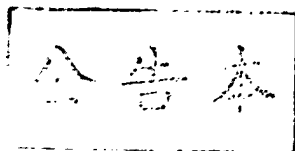
如第一圖至第九圖所示，為本創作一種鋼筋續接裝置，其係於兩段鋼筋 3 間接有一變形元件 1，此變形元件 1 具有極佳之應變功用，變形元件 1 主要為內部之記憶合金所構成，在變形元件 1 之兩端分別有一續接元件 2，續接元件 2 具有一插槽 20，以該插槽 20 固定夾住鋼筋 3 之一端；

● 變形元件 1（使用第二種變形元件）適用於柱形者（第一圖至第五圖，其中第一圖極簡實施，即不設置一套接元件 4 於變形元件 1 與續接元件 2 之間，兩種變形元件均適用；在套接元件 2 為一端分別有一內螺紋端，續接元件 2 亦設有一內螺紋端，在兩內螺紋端間接有一接合螺栓 40），為於其中心設有記憶合金構成之一芯體 11，芯體 11 由中間處往兩側分別以一硬質環板 121、122、123、124、125（鋼板、第四圖）與一軟質環板 126、127、128、129（高阻尼橡膠、第四圖）間隔設置，使兩外端分別為硬質環板 124、125，又於各環板 121～129 之周邊套有一軟質變形套 120（橡膠），組成之變形元件兩端分別以一蓋板 13 藉數埋頭螺絲 14（參閱第四、五圖，可有四根埋頭螺絲、且可多可少）由續接元件 2（或套接元件 4）穿過鎖固至蓋板 13 內之端面處硬質環板 124、125 處，便完成組接；其實施如第五圖中所示。

● 變形元件 1（使用第二種變形元件）適用於樑形者（第六至八圖所示），為設有以記憶合金構成之一環體 15，環體 15 係套於一中心螺栓 16 之中間無芽部處，環體 15 外套有一外套體 17（鋼質），中心螺栓 16 於環體

15之端面藉一環檔板180（鋼質）套有一軟質環圈18（高張力橡膠與密封填充物），軟質環圈18外以一端面環蓋板19（鋼製）藉一環墊套190（或小螺帽）讓中心螺栓16兩端分別鎖接至續接元件2（之內螺紋端【比照第一圖】或套接元件4之內螺紋端（如第六圖）），且端面環蓋板19與外套體17相接；其實施如第八圖所示。環體15為鉛鈦合金製成，且以填充方式完成。第二種變形元件其直接以中心螺栓16達成鎖接之功用。設有套接元件4，係讓變形元件與續接元件都是於工廠中組裝完成，現場利用套接元件便能很容易組合。此種架構遠比習知之綁鋼筋方式柔韌很多。

結構損壞主因系由於本身之自然振動週期與地震週期相等而發生共振現象，造成結構振幅增大進而崩塌。一般多質點結構之消能減振，系以消能減振元件衰減各質點因外力量產生之振動與振幅，避免共振之發生，同時藉由結構本身之變形衰減地震能量。由根本觀之，結構系統本身之安全性與可靠度，系由其贅餘度所決定，贅餘度愈高，其安全及可靠度愈佳。然則一般結構在分析時，不管結構本體由任何材料所構成，一律將之視為由單一材料強度與特性所構成之均質結構，同時將多層結構模擬成多質點系統。每層結構以一質點作為代表，並將結構梁、柱構材施加消能減振元件之效果視為樓層之效果，此種方法無疑減少了結構贅餘度。對於某些特殊構造而言，像是鋼筋混凝土構造，本身系由鋼筋綁紮混凝土澆置所構築而成，實際上是由兩種材料所構成的非均質結構，如果將之放大來看，它實際上可視為是由數根單支鋼筋相互續接而成，因此，如果將之視為一多質點結構之集合，如第九圖所示。則其贅餘度相較於將之視為單一多質點



新型專利說明書

(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：100200112

※申請日：100 1 4

※IPC 分類：E04B 1/24 (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

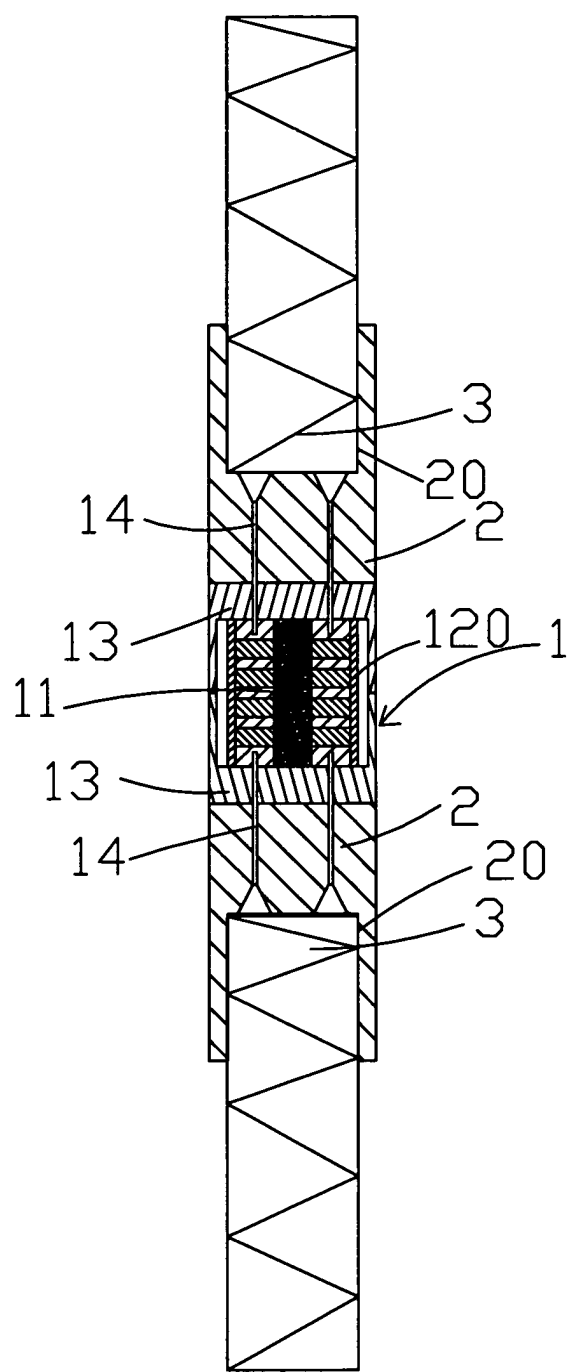
鋼筋續接裝置

二、中文新型摘要：

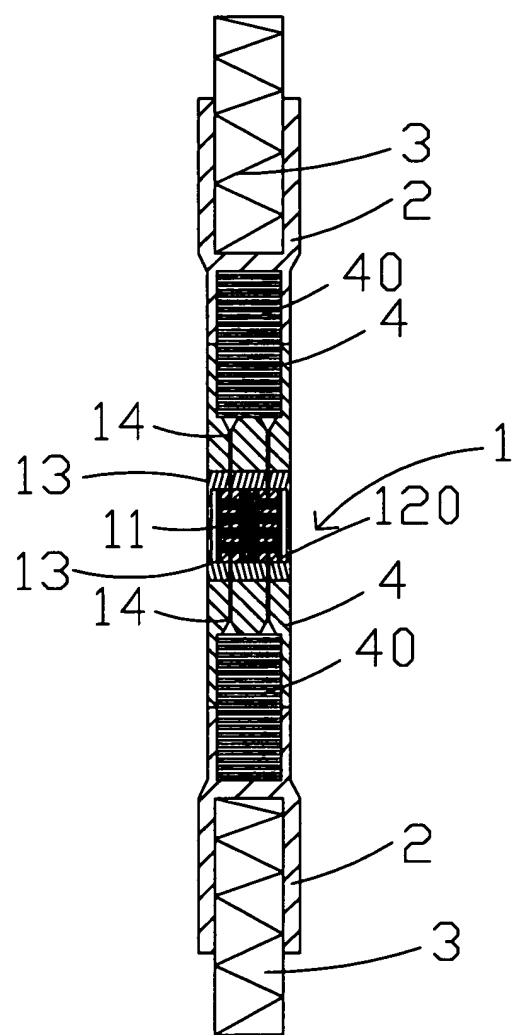
一種鋼筋續接裝置，其係於兩段鋼筋間接有一變形元件，此變形元件具有極佳之應變功用，變形元件主要為內部之記憶合金所構成，在變形元件之兩端分別有一續接元件，續接元件具有一插槽，以該插槽固定夾住鋼筋之一端；變形元件適用於柱形者，為於其中心設有記憶合金構成之一芯體，芯體由中間處往兩側分別以一硬質環板與一軟質環板間隔設置，使兩外端分別為硬質環板，又於各環板之周邊套有一軟質變形套，組成之變形元件兩端分別以一蓋板藉數埋頭螺絲由續接元件穿過鎖固至蓋板內之端面處硬質環板；變形元件適用於樑形者，為以記憶合金構成一環體，環體係套於一中心螺栓之中間無芽部處，環體外套有一外套體，中心螺栓於環體之端面套有一環檔板與一軟質環圈與一端面環蓋板，藉中心螺栓兩端鎖接至續接元件，且端面環蓋板與外套體相接。

三、英文新型摘要：

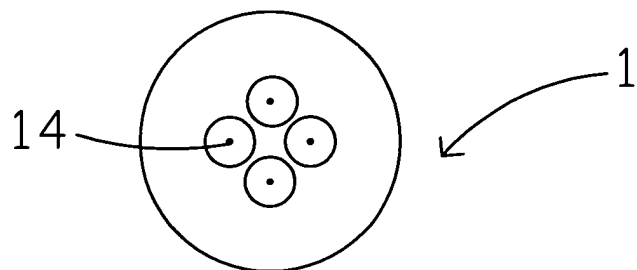
七、圖式：



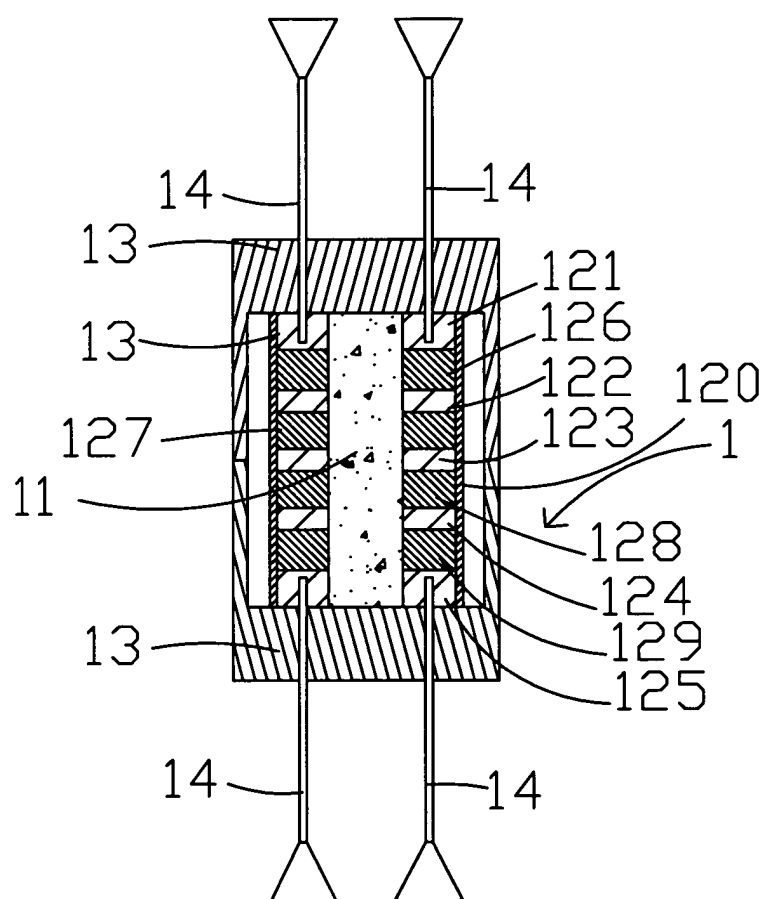
第一圖



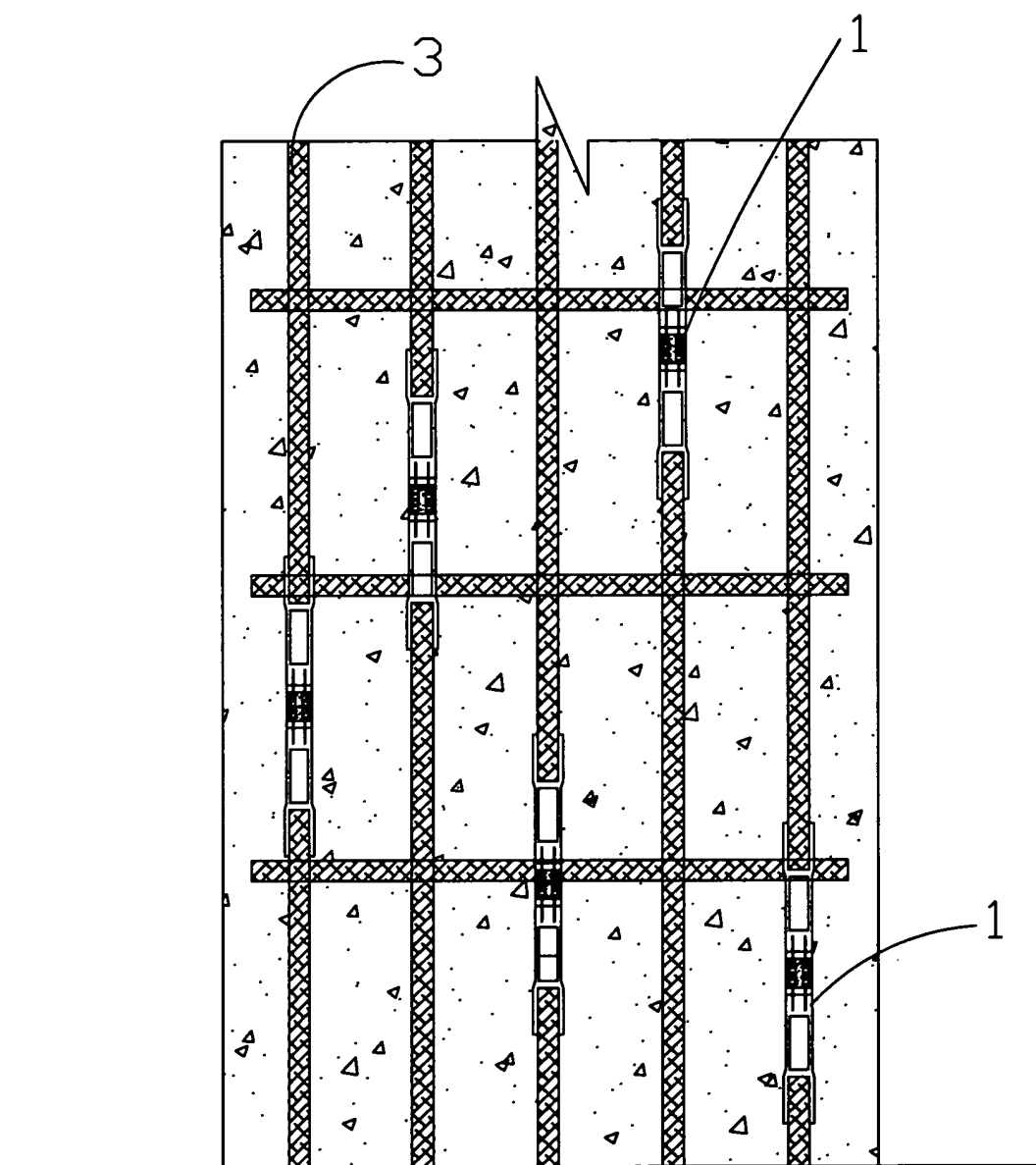
第二圖



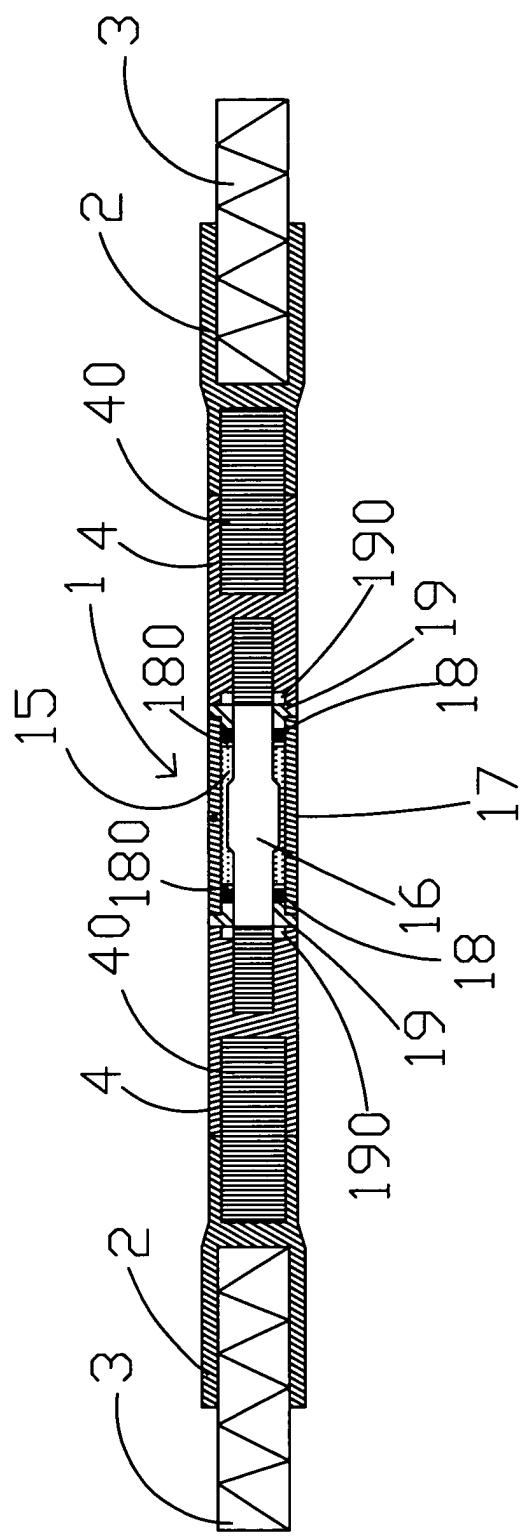
第四圖



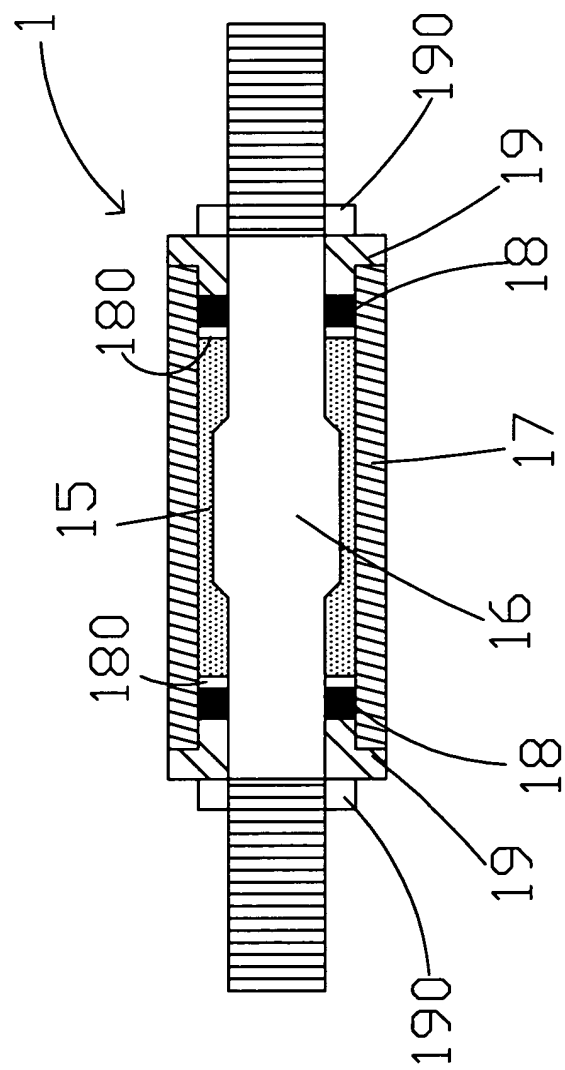
第三圖



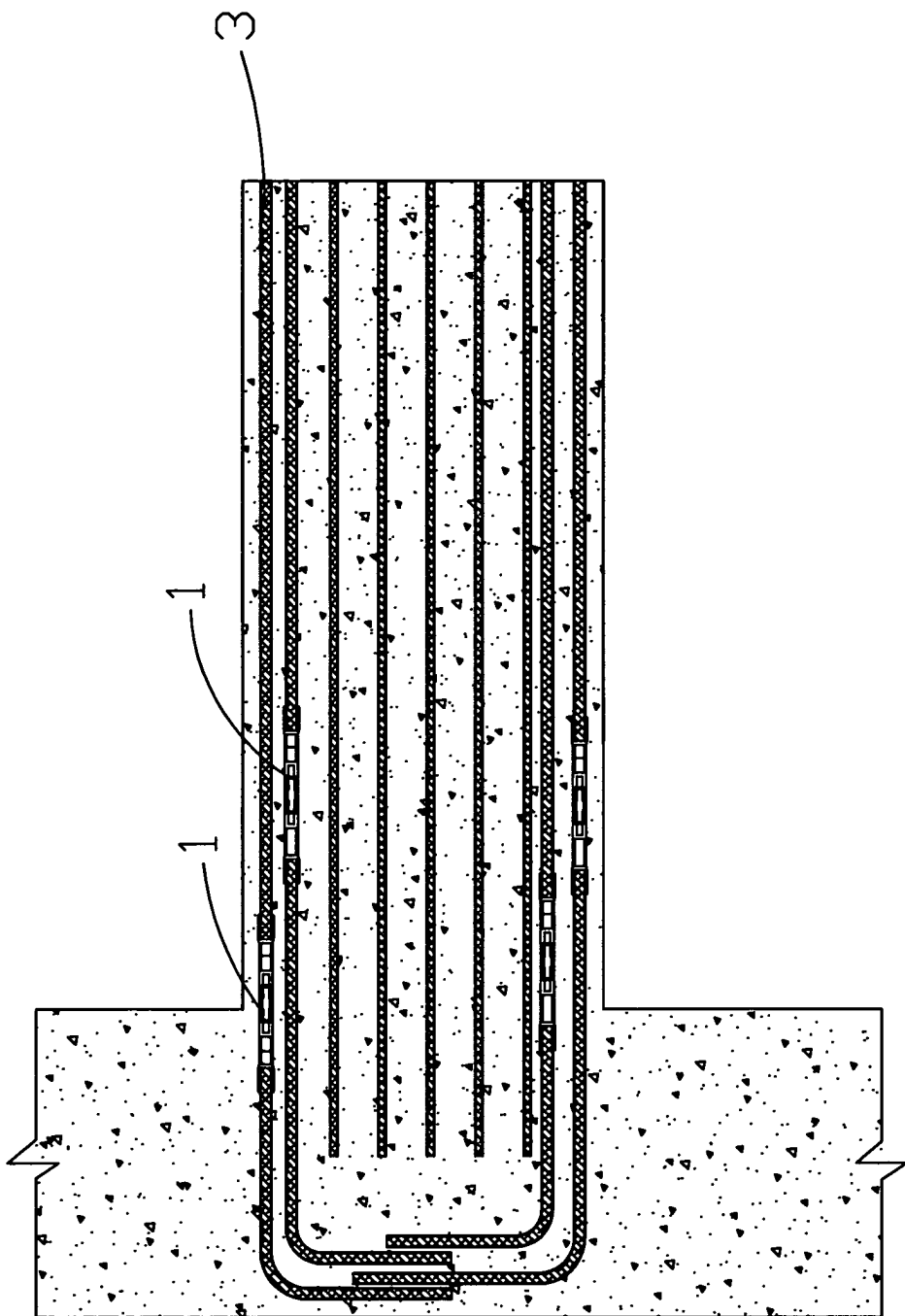
第五圖



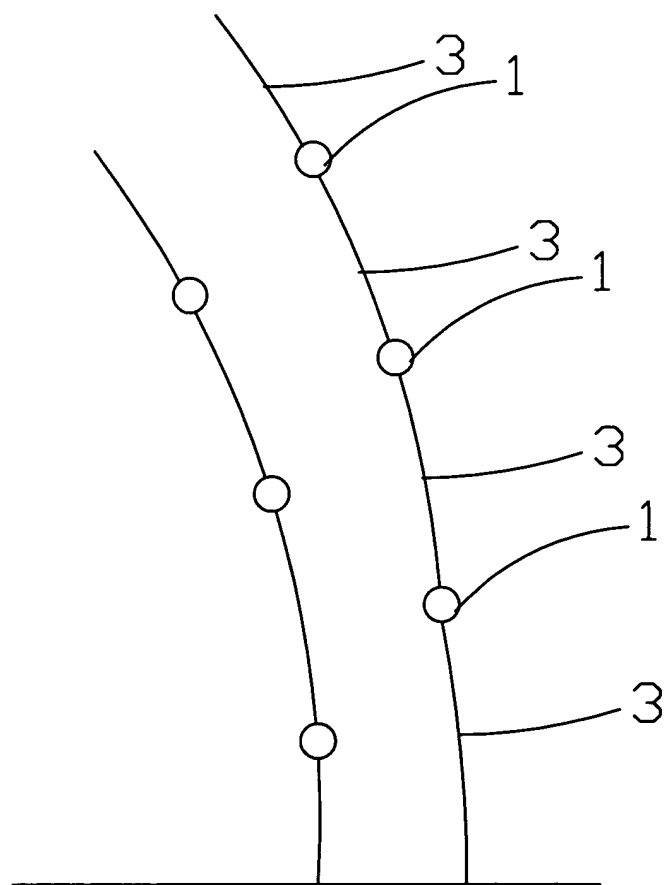
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 一 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	鋼筋		
1	變形元件		
1 1	芯體		
1 2 0	軟質變形套		
1 3	蓋板	1 4	埋頭螺絲
2	續接元件	2 0	插槽

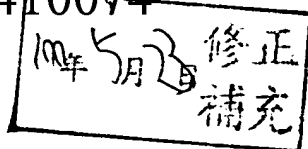
系統時，亦增加許多。

事實上，我們僅需小型消能元件來抵抗小振幅，同時使得系統透過自振恢復平衡狀態。這意味著我們必須利用結構系統贅餘度使振幅縮小，換句話說就是將整個多質點系統的振動，分散到各單一質點上。這就是可撓動韌性鋼筋續接元件裝置之基本概念，因為它們本身具備較小之勁度與柔度，結構本體因地震而起之振動將分散發生於其上，促使各質點本身產生小幅振動藉以衰減地震能量，在振動逐步消滅的同時，結構系統透過本身所產生的自振來恢復平衡。

可撓動韌性鋼筋續接元件裝置區分為兩種型態，裝置於柱構材質點上的「高阻尼韌性續接器」(The High Tenacity Mechanical Couplers)，與裝置於梁構材質點上的「高塑性續接器」(The High Plastic Mechanical Couplers)。「高阻尼韌性續接器」系由一個小型的抗摩擦消能元件與傳統的鋼筋續接器所組成。抗摩擦消能元件系可由內部之記憶金屬材料或非金屬高分子類抗摩擦複合材料與鋼構元件所構成，可提供元件側向變形與垂直承載能力。元件本體中並加入記憶合金增加消能同時減小本體之位移。

「高塑性續接器」則由一個小型的記憶合金元件與傳統鋼筋續接器所組成。記憶合金元件內部安裝有依結構行為與規格所訂制的特殊合金材料，該材料具備高度之塑性，當裝置受力變形時，材料本身將產生大規模塑性變形以消散作用力。同時，因合金材料本身不會產生應變硬化與金屬疲勞，該裝置本身具備高度之工作性與耐久性。

兩種裝置所使用之鋼筋續接器主要用來續接構材內部之鋼筋，由於鋼筋本身不需因車牙而減少斷面積，可保持鋼筋材料本身原有之鋼性與有效



勁度。鋼筋續接點本身因而具有強韌性，高強度及高精準性，優於傳統結構。

學理說明：

高阻尼韌性續接器

高阻尼韌性續接器之工作性包含垂直勁度與水平勁度。高阻尼韌性續接器之垂直勁度，系分別可由內部之記憶金屬材料或非金屬高分子類抗摩擦複合材料、鋼構組件及記憶合金材料所承載，水平勁度則分別由非金屬複合材料與記憶合金材料所承載。式 1-1 所示為高阻尼韌性續接器之垂直勁度計算學理。

$$K_v = K_{vr} + K_{vs} + K_{vl} \dots 1-1$$

式中：

K_v = 高阻尼韌性續接器垂直勁度

K_{vr} = 非金屬抗摩擦複合材料承載之垂直勁度，可由式 1-2 求得

$$K_{vr} = \frac{e_b A}{T_R} \cdot E \dots 1-2$$

式中：

E_{cb} = 修正彈性模數

A = 非金屬抗摩擦材料截面積

T_R = 非金屬抗摩擦材料厚度

K_{vs} = 鋼構組件承載之垂直勁度，可由式 1-3 求得

$$K_{vs} = \frac{s A}{T_{SR}} \cdot E \dots 1-3$$

式中：

E_s = 鋼之彈性模數

T_{SR} = 鋼構組件總厚度

K_{vl} = 記憶合金材料承載之垂直勁度，取 K_{vs} 之 30%

高阻尼韌性續接器之水平勁度計算學理如公式 1-4 所示：

$$K_H = K_{HR} + K_{HL} \dots 1-4$$

K_H =高阻尼韌性續接器之水平勁度

K_{HR} =非金屬抗摩擦材料承載之水平勁度，可由式 1-5 求得

$$K_{HR} = \frac{P^2}{2k_r \tan\left[\frac{qH}{2}\right] - PH} \dots 1-5$$

式中：

$$q = \sqrt{\frac{P}{k_r} \left(1 + \frac{P}{k_r}\right)}$$

P =軸向抗壓強度

H =非金屬抗摩擦複合材料總厚度

$$k_r = \text{有效彎曲勁度 } k_r = E_{rb} I \frac{H}{T_R} \quad E_{rb} = \frac{E_r E_b}{E_r + E_b}$$

E_c =非金屬抗摩擦複合材料之壓縮彈性模數

E_b =非金屬抗摩擦複合材料之體積彈性模數

I =斷面慣性矩

K_{HL} =記憶合金材料承載之水平勁度，可由式 1-6 求得

$$K_{HL} = k_L \cdot (D_L \cdot \pi) \cdot H_L \dots 1-6$$

式中：

k_L =記憶合金材料之抗拉強度

D_L =記憶合金材料之直徑

H_L =記憶合金材料之長度

高塑性續接器

高塑性續接器之工作性主要在於記憶合金元件受力變形時，特殊合金材料產生大規模塑性變形所承載之軸向作用力 $P(t)$ 。式 1-7 所示為高塑性續接器承載之軸向作用力計算學理。

$$P(t) = \alpha \left[1 + \gamma e^{-\beta \left[\int P(t) dU(t) + \theta(T - T_0) \right]} \right] v^b(t) \dots 1-7$$

式中：

$P(t)$ =高塑性續接器軸向作用力

v^p =高塑性續接器產生大規模塑性變形時之速度

α 、 γ 、 β 、 θ =透過實驗求得之控制迴圈形狀常數

$U(t)$ =塑性變形量

T =環境溫度

T_0 =產生塑性變形時之溫度

綜上所述之結構，本創作運用變形合金之應變與恢復之能力，產生緩衝減振之效用，所以能提供很好之使用性，為一完全與習知不同之機構。

以上所述為本創作之較佳實施例之詳細說明與圖式，並非用來限制本創作，本創作之所有範圍應以下述之專利範圍為準，凡專利範圍之精神與其類似變化之實施例與近似結構，皆應包含於本創作之中。

【圖式簡單說明】

第一圖為本創作最簡單實施之剖視圖。

第二圖為本創作柱狀實施之剖視圖。(使用第一種變形元件)

第三圖為本創作之第一種變形元件之剖視圖。

第四圖為本創作之第三圖之頂視圖。

第五圖為本創作之第二圖之整體實施剖視圖。

第六圖為本創作樑狀實施之剖視圖。(使用第二種變形元件)

第七圖為本創作之第二種變形元件之剖視圖。

第八圖為本創作之第六圖之整體實施剖視圖。

第九圖為本創作之多質點運動之示意圖。

【主要元件符號說明】

〔本創作〕

3 鋼筋

1	變形元件		
1 1	芯體		
1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4、1 2 5	硬質環板		
1 2 6、1 2 7、1 2 8、1 2 9	軟質環板		
1 2 0	軟質變形套		
1 3	蓋板	1 4	埋頭螺絲
1 5	環體	1 6	中心螺栓
1 7	外套體	1 8 0	環檔板
1 8	軟質環圈	1 9	端面環蓋板
1 9 0	環墊套		
2	續接元件	2 0	插槽
4	套接元件	4 0	接合螺栓

六、申請專利範圍：

1. 一種鋼筋續接裝置，其係於兩段鋼筋間接有一變形元件，此變形元件具有極佳之應變功用，變形元件主要為內部之記憶合金所構成，在變形元件之兩端分別有一續接元件，續接元件具有一插槽，以該插槽固定夾住鋼筋之一端。
2. 如申請專利範圍第1項所述之鋼筋續接裝置，其中在續接元件與變形元件間接有一套接元件。
3. 如申請專利範圍第1項所述之鋼筋續接裝置，其中變形元件適用於柱形者，為於其中心設有記憶合金構成之一芯體，芯體由中間處往兩側分別以一硬質環板與一軟質環板間隔設置，使兩外端分別為硬質環板，又於各環板之周邊套有一軟質變形套，組成之變形體元件兩端分別以一蓋板藉數埋頭螺絲由續接元件穿過鎖固至蓋板內之端面處硬質環板。
4. 如申請專利範圍第1項所述之鋼筋續接裝置，其中變形元件適用於樑形者，為以記憶合金構成一環體，環體係套於一中心螺栓之中間無芽部處，環體外套有一外套體，中心螺栓於環體之端面套有一環檔板與一軟質環圈與一端面環蓋板，藉中心螺栓兩端鎖接至續接元件，且端面環蓋板與外套體相接。