200843881

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：96115683

※ 申請日期：96.5.2　※IPC 分類：B22F 3/20 (2006.01)　F16L 9/14 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

準中空耐衝擊防撞鋼管之製法

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

國立高雄第一科技大學

代表人：（中文/英文）周　義　昌

住居所或營業所地址：（中文/英文）

811 高雄市楠梓區卓越路 2 號

國　籍：（中文/英文）　中　華　民　國

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

施　景　祥

楊　俊　彬

國　籍：（中文/英文）

中　華　民　國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種準中空防撞鋼管的製造方法，特別是指一種輕量化高性能且耐衝擊的防撞鋼管結構。其主要係利用封閉多孔性發泡鋁金屬製程，配合高強度低合金鋼管結合成形，使中空之高強度低合金鋼管內部充滿封閉之多孔性發泡鋁金屬，而能形成一高抗彎曲強度結構的複合結構材料，使產品輕量化且高性能，並具耐衝擊之功能者。

【先前技術】

按，鋼管乃為當今社會重要的產物，舉凡交通運輸工具、休閒運動器材、搬運輸送設備等皆可應用，達到金屬製品高值化的目的。以汽車為例，一般車門板內都會設計有防撞鋼樑，該防撞鋼樑除了安全性顧慮，亦要兼顧實用性及成本的考量，因此若單以安全性而言，實心的鋼樑最為理想，然相對的其成本較高，尤其重量非常重，增加汽車行駛時之耗油量，因而並非理想設計，所以一般都是採用中空鋼管，達到減輕重量之目的。而傳統之汽車車門受到正面衝擊時，輕則彎曲變形，重則像折甘蔗一樣，使鋼管折斷穿出，對於乘坐在車內的人，可能遭受更嚴重的傷害。因此習知有在鋼管內成型有高分子之橡、塑膠，如第一圖所示，係在習知鋼管１內設置有高分子之橡、塑膠１０，可以避免過分增加重量，並將中空之鋼管１內部填滿，因此該鋼管１形成一近似實心之鋼棒，且重量較輕，並藉著高分子之橡、塑膠而能吸收部份的撞擊力道，使受撞擊面得以緩衝，所以針對較小的撞擊，確實可以發揮其作用，使損害可以降至最低；但對於較大撞擊，尤其目前高速公路、快速道路便捷，行車速度都非常快，如果發生意外，撞擊力道非常驚人，雖然鋼管１內設有高分子之橡、塑膠１０，仍然無法抵擋強烈的碰撞，同樣會折斷穿出，防撞功能還是不夠。另外該鋼管１內之高分子橡、塑膠１０材料，係無法回收，因而造成環

境污染的問題，不僅所欲解決的問題無法達成，又製造出一新問題，顯然並非是理想的方式。

發明人係專門從事於金屬產品之研究開發工作，深知傳統中空鋼管之防撞功能不足又無法回收，並不能滿足所需，於是乃萌發改革之決心，並配合本身之專業及多年來的工作經驗，加上無數次的試驗修正與改進，終於研究出一種準中空耐衝擊防撞鋼管之製造方法。

【發明內容】

本發明係有關於一種準中空防撞鋼管的製造方法，特別是指一種可將產品輕量化且耐衝擊的防撞鋼管結構，其係利用封閉多孔性發泡鋁金屬製程，再配合高強度低合金鋼管結合而成，其製程主要係先藉粉末冶金原理，將鋁粉與發泡劑充分混合，並經鍛壓成一胚體，然後將胚體經過擠型成一擠型材，作為預發泡材料，再取高強度低合金剛，加工成一空心鋼管，最後將預發泡材料裁切計量成適當長度，並置入於空心鋼管內部，然後送入加熱爐內，進行管內預發泡材加熱發泡成形，當成形完成待冷卻之後，即可得到鋼管內含發泡鋁金屬之準中空鋼管。

【實施方式】

首先，本發明係以開發輕量化並具防撞功能之金屬鋼管為設計主軸，因此採用高強度低合金鋼製成之空心鋼管，達到減輕重量之目的，再配合發泡技術，將空心鋼管填滿，不但強度增加且重量增加不多，完成鋼管內含發泡物之準中空鋼管的製程。而有關該發泡製程，請配合參閱第二圖所示，主要係利用粉末冶金原理，將鋁粉２１與發泡劑２２充分攪拌混合，使其非常均勻，然後經由鍛壓２３過程而形成一胚體２４，再將胚體２４藉著擠型原理，將其製成擠型材２５（如第三圖所示），其可為圓形、四邊形或其他形狀，最後經計量裁切２６之後，形成預發泡材料２７。

其次，請配合繼續參閱第四圖所示，取高強度低合金鋼材料，加工成一具通孔３０之空心鋼管３，並將預發泡材料２７置入空心鋼管３之通孔３０內，然後送入加熱爐內進行管內預發泡材料２７加熱發泡成形，該發泡的溫度約在６８０℃～７２０℃之間，且發泡時間約在１０～１５分鐘，並控制其密度在 0.3g/cm^3～0.7g/cm^{3}之間，使發泡鋁金屬之重量較輕，且抗彎曲強度夠。若只考慮重量問題，則可將密度降低，使重量減輕但相對強度亦隨著較差；反之，若注重在強度方面，則係將發泡密度增高，使強度增強，惟其重量亦會隨著密度增高而加重，顯然密度太高或太低，皆有其缺失存在，而經發明人研究結果，密度係在 0.3～0.7（g/cm^3）之間最為理想。

至於，本發明之耐衝擊防撞鋼管，請配合參閱第五圖所示，該空心鋼管３之通孔３０內，係被封閉式多孔性發泡鋁金屬發泡後之封閉式蜂巢孔４所填滿，且每一封閉式蜂巢孔４係互不相通，並充滿發泡劑，當受撞擊時，請接著參閱第六圖，該空心鋼管３受到撞擊力Ｐ時，大部份的撞擊力道，都會被通孔３０內之封閉式蜂巢孔４所吸收，使得衝擊力量得以緩衝，降低碰撞受損的層面，而當撞擊力量稍大時，請再繼續參閱第七圖所示，係本發明之空心鋼管３的局部剖視圖，位於空心鋼管３內之通孔３０，係佈滿封閉式蜂巢孔４，該受撞擊力Ｐ撞擊之端壁３１，會順勢內彎而壓掣封閉式蜂巢孔４，則每一受壓掣之封閉式蜂巢孔４藉著發泡劑２２得以將撞擊力Ｐ吸收而得以緩衝，就算衝擊力量太大，該每一封閉式蜂巢孔４因互不相通，所以不會一次將整支空心鋼管３衝擊彎曲甚至撞斷，而是隨著撞擊力量大小，依序壓掣相鄰之封閉式蜂巢孔４，因此空心鋼管３會隨著撞擊力量大小，使受撞擊之端壁３１向內凹陷，除非超過整支空心鋼管３所能承受的衝擊力，否則該另一端壁３２藉著相鄰之每一封閉式蜂巢４，將撞擊力吸收緩衝，而不易受損，具有優異的防撞保險功能，若用於汽車防撞

鋼樑上，除了可以滿足能源節能之目的，並能達到防身保命之功效。

綜上所述，本發明藉著封閉多孔性發泡鋁金屬的製程，配合高強度低合金鋼管的互相結合成形，而能形成一種高抗彎曲強度結構之複合材料，並達到輕量化結構金屬結合高強度低合金鋼的應用，不僅重量較輕，且具有較佳的防撞保險功能，申請前並未發現有相同之產品製程核准專利在先，更未見於刊物，當已符合專利法之要件，爰依法提出專利申請。

【圖式簡單說明】

第一圖係習用填充高分子橡、塑膠之鋼管示意圖。

第二圖係本發明之製造流程圖。

第三圖係本發明製成擠型材之示意圖。

第四圖係本發明空心鋼管之立體圖。

第五圖係本發明空心鋼管內發泡後充滿封閉式蜂巢孔之示意圖。

第六圖係本發明受外力時之示意圖。

第七圖係本發明受較大衝擊力時之示意圖。

【主要元件符號說明】

習知者：

鋼管	1	橡、塑膠	10

本發明：

鋁粉	21	發泡劑	22
鍛壓	23	胚體	24
擠型材	25	裁切	26
預發泡材料	27	空心鋼管	3
通孔	30	封閉式蜂巢孔	4
端壁	31、32	撞擊力	P

五、中文發明摘要：

本發明係有關於一種準中空防撞鋼管的製造方法，特別是指一種具輕量化且耐衝擊的防撞鋼管結構者，其係利用封閉多孔性發泡鋁金屬製程，再配合高強度低合金鋼管相互結合而成，而能形成輕量且高性能的準中空複合鋼管。其主要係藉粉末冶金原理，將鋁粉與發泡劑充分混合，並經過鍛壓成一胚體，然後將胚體經過擠型成一擠型材，作為預發泡用材料，再取高強度低合金鋼材料經加工成空心鋼管，將預發泡用材料裁切計量之後，放入空心鋼管內，最後送入加熱爐內，進行管內預發泡材料發泡成形，成形完成冷卻之後，即可得到鋼管內含發泡鋁金屬之準中空鋼管。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

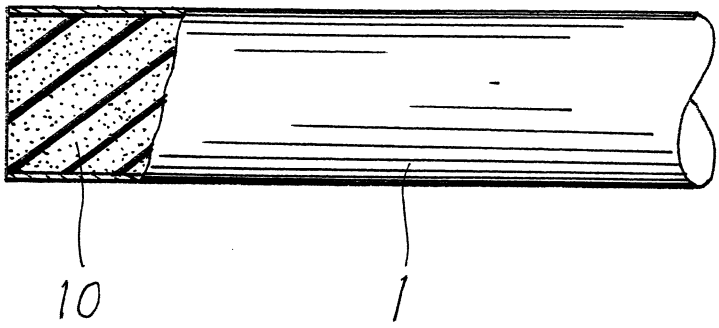
1．一種準中空耐衝擊防撞鋼管之製法，其係利用封閉多孔性發泡金屬製程，配合高強度低合金鋼管相互結合而成，其特徵在於：該封閉多孔性發泡鋁金屬製程，係藉由粉末冶金原理，將鋁粉與發泡劑充分混合，並經過鍛壓成一胚體，然後將胚體經過擠型形成一擠型材，作為預發泡材料；再取高強度低合金鋼材料加工一具通孔之空心鋼管，而能依其通孔體積將預發泡材料裁切計量後，放入空心鋼管之通孔內，最後送入加熱爐內，進行管內預發泡材料加熱發泡成形，即能將空心鋼管之通孔，完全充滿該發泡鋁金屬。

2．如申請專利範圍第１項所述之準中空耐衝擊防撞鋼管之製法，其中，該預發泡材料送入加熱爐內之發泡溫度，約在６８０℃～７２０℃之間為最佳為其特徵者。

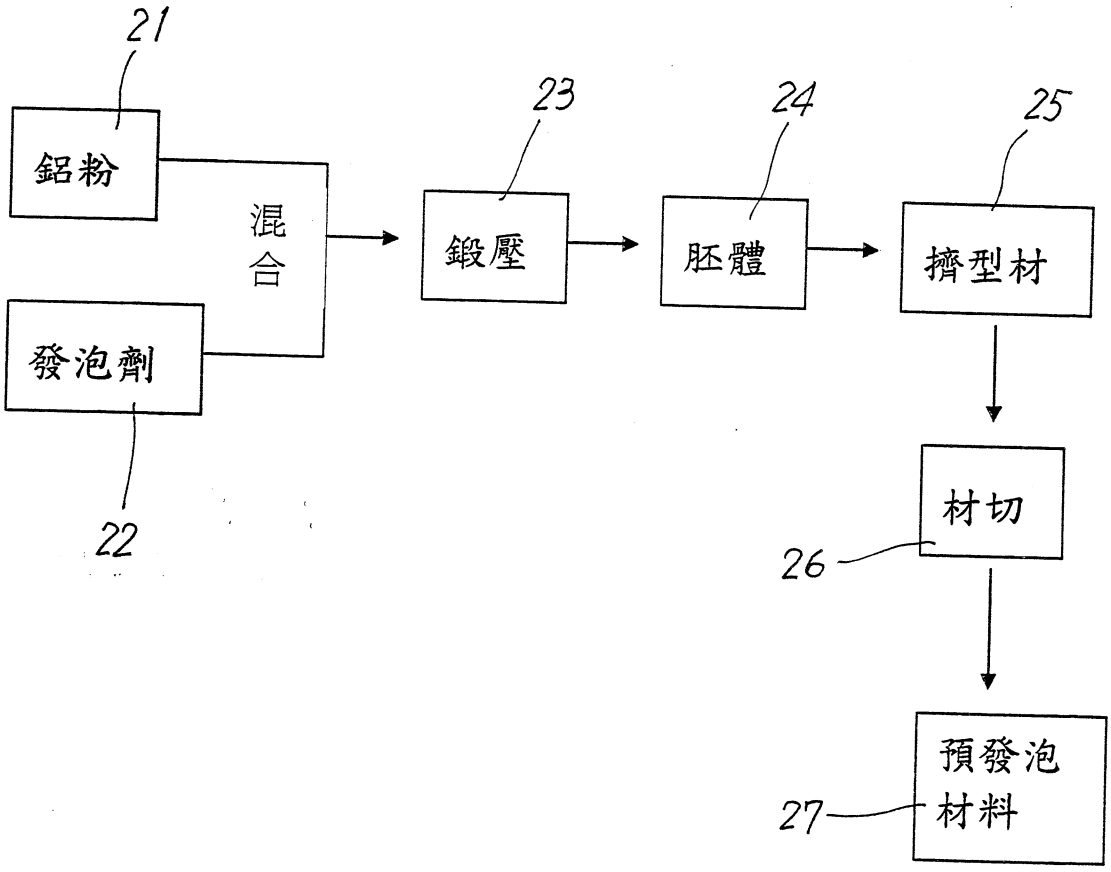
3．如申請專利範圍第１項所述之準中空耐衝擊防撞鋼管之製法，其中，該預發泡材料之發泡時間約在１０～１５分鐘為最佳為其特徵者。

4．如申請專利範圍第１項所述之準中空耐衝擊防撞鋼管之製法，其中，該預發泡材料發泡後之密度，應控制在 0.3～0.7（g/cm^3）之間為最佳其特徵者。

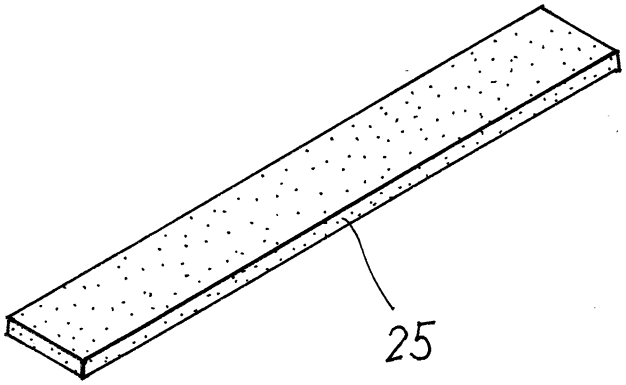
5．如申請專利範圍第１項所述之準中空耐衝擊防撞鋼管之製法，其中，該發泡後之鋼管內係形成有相連之封閉式蜂巢孔，且每一蜂巢孔互不相通為其特徵者。



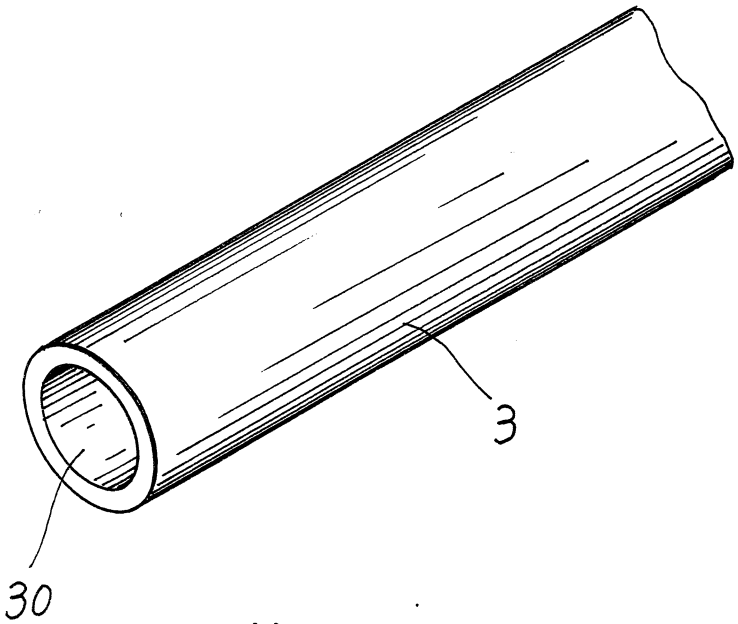
第一圖



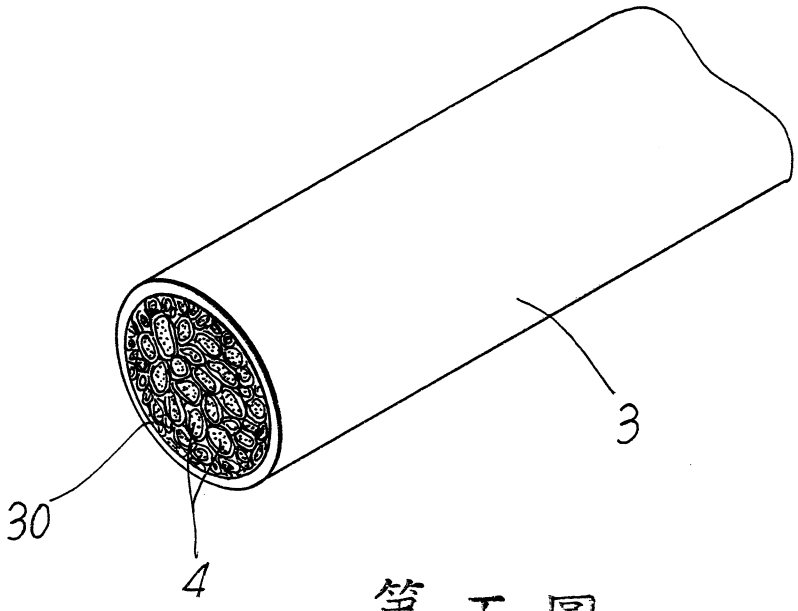
第二圖



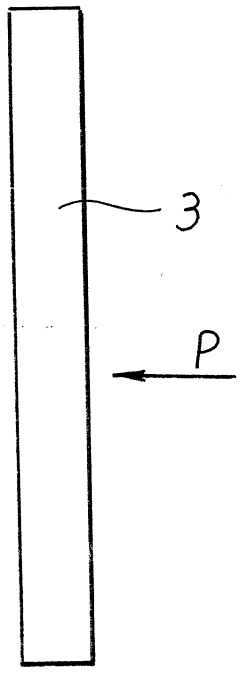
第三圖



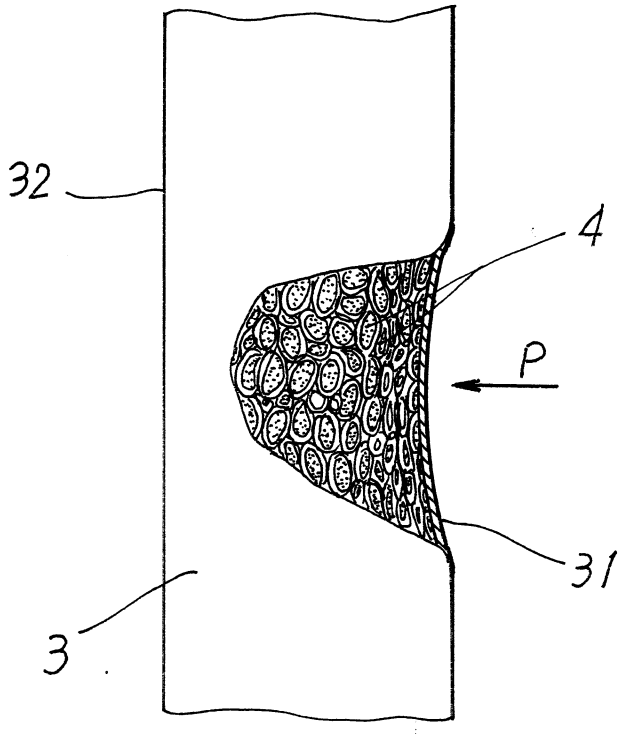
第四圖



第五圖



第六圖



第七圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 二 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

鋁粉	21	發泡劑	22
鍛壓	23	胚體	24
擠型材	25	裁切	26
預發泡材料	27		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：