

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於藉由使融熔合金快速驟冷製造鋼帶或纜線，尤其是關於用於獲得快速驟冷之鑄造滾輪基材之組合物及結構特性。

【先前技術】

合金條狀物之連續鑄造係藉由將融熔合金沉積在轉動之鑄造滾輪上達成。保持以融熔合金流形成之條狀物且經由使鑄造滾輪快速移動驟冷表面之熱傳導固化。使固化之條狀物與冷卻輪分離且以捲繞機處理。為連續鑄造高品質條狀物，因此該驟冷表面需承受熱產生之機械應力，因為環狀融熔金屬接觸且自鑄造表面移除固化條狀物。驟冷表面中之任何缺陷均以融熔金屬滲透，此時固化條狀物之移除會拉掉一部分因冷卻表面進一步劣化造成之冷卻表面。因此，條狀物表面之表面品質再調狀物更成時會在冷卻輪上之給定軌道中鑄造。高品質條狀物之鑄造長度提供輪狀材料品質之直接測量。

改善驟冷表面性能之主要因素為(i)使用具有高導熱性之合金，因此可將融熔金屬之熱取出，使條狀物固化，及(ii)使用具有高機械強度之材料，以維持鑄造表面之整體性，其可在高溫($>500^{\circ}\text{C}$)下進行高應力水準。具有高導熱性之合金並不具有高機械強度，尤其是在高溫下。因此，需犧牲導熱性以使用具有適度強度特性之合金。銅具有極佳之導熱性，但在鑄造短的調狀物長度後顯現嚴重之滾輪受

損。實例包含各類銅合金等。另外，各種表面均可電鍍鑄造之滾輪驟冷表面上，以改善性能，如歐洲專利編號EP0024506中之揭示。適當之自鑄造程序詳述於美國專利第4,142,571號中，該接式在此提出供參考。

先前技藝之鑄造滾輪驟冷表面一般包含二形式之一：整體或多成分。前者中，係將合金之固體塊修飾成事情況裝置冷卻通道之鑄造滾輪。組間驟冷表面包括許多經組合構成鑄造滾輪之片狀物，如美國專利第4,537,239號中之揭示。本揭示之鑄造滾輪驟冷表面改善可用於各種類型之鑄造滾輪。

鑄造滾輪驟冷表面一般係由單相銅合金形成，或由具有內聚或半內聚沉澱物之單相銅合金製成。合金經鑄造且依先前尤其製造滾輪/驟冷表面之方式機械操作。某些機械性質如硬度、張力及降伏強度，以及伸長率均已考量，且犧牲其導熱性。已經盡力達到既定合金可能之機械強度及導熱性之最佳結合。其理由基本上有二：1) 提供高至足夠形成所需鑄造條狀物微結構之驟冷速率，2) 抗驟冷表面之熱及機械受損，其會造成條狀物幾何面受損，且因此使鑄造表面不安定。通常呈現具有內聚或半內聚沉澱物單相之合金包含各種組成之銅鉍合金及具有低濃度鉻之銅鉻合金。鉍及鉻二者在銅中之固體溶解度極低。

條狀物鑄造方法複雜，且動態及循環機械性質需要慎重的考量，以發展具有極佳性質特徵之驟冷表面。製造用作驟冷表面之原料單相合金之方法可明顯影響後續條狀物之

鑄造性能。此係由於機械操作之量及後續熱處理後發生之補強相。亦可能因為部分機械操作性質之方向性或不連續性質。例如，環鍛造及擠出二者均可賦與料件之機械性質各向異性。不幸的，該最終定相之方向一般並不沿著驟冷表面之最常用之方向定向。用於達到合金再結晶且獲得成長解增強具有單相合金基質之內聚相沉澱之熱處理通常並不足以改善機械加工製程步驟過程中產生之缺陷。所得驟冷表面呈現具有不均勻粒徑、形狀及分布之微結構。已經用於獲得均勻細微等軸顆粒結構之此等單相銅合金加工之改變係揭示於美國專利第5,564,490號及5,842,511號中。該細微克粒狀均勻單相結構會降低鑄造滾輪表面中大針孔之形成。接著，此等針孔會在鑄造過程中與滾輪之條狀物表面產生相對應之"核"。許多此等可使單相銅合金硬化之沉澱物含有鉍作為其成分之一。持續拋光以改善鑄造表面品質之含鉍合金之生物毒性具有健康上之風險。因此，長期來均在尋找呈現良好融熔金屬驟冷性質而不會使表面較差之無毒性合金。

已經使用具有其他元素添加物之銅-鎳-矽合金取代電子工業中之鉍銅合金，如美國專利5,846,346號中之揭示。第二相之沉澱物係經壓制以提供高的導熱性及強度。日本專利公開編號S60-45696號建議添加添加劑，以在特定Corson群合金中產生及細微沉澱物。此等基本上為單相之合金含有具有0.5至約4 wt% Ni及0.1至約1 wt% Si之Cu。該基本為單相合金之鑄造溫度容量完全在快速驟冷鑄造表面之需求

以下。

因此，仍需要供融熔合金快速固化之無毒性冷卻滾輪技藝，其可藉由長期鑄造過程中之抗快速受損維持鑄造條狀物之表面品質。該需求迄今為止並未因存在基本上之單相銅合金而符合，即使在顆粒結構完全控制下亦然。

【發明內容】

本發明係提供一種連續鑄造合金條之裝置。一般而言，該裝置具有將沉積在其上之溶融合金層冷卻之快速移動驟冷表面之鑄造滾輪，以將連續合金條快速固化。驟冷表面係由微量添加其他元素之二相銅-鎳-矽合金組成。

通常，該合金具有基本上由約6-8 wt%鎳，約1-2 wt%矽，約0.3-0.8 wt%鉻，其餘為銅及伴隨之雜質組成之組成。該合金具有含有由薄的充分結合之矽化鎳網路區環繞之細微顆粒銅相之微結構。具有該微結構之合金係使用特定之合金製造鑄造及機械加工法及最終之熱處理加工。合金之微結構係針對其高導熱性及高硬度及強度回應。導熱性係由銅相衍生，且硬度係由矽化鎳相衍生。環繞網路相之分布產生微胞尺寸為1-250微米之微胞結構，使融熔之融熔物產生實質均勻之驟冷表面。該合金在長期鑄造過程中抗劣化。長的合金條可由該溶融合金鑄造，而不會形成已知為"核"或其他表面受損之突起。

通常，本發明驟冷鑄造滾輪基材係由包括下列步驟之方法產生：(a) 將銅-鎳-矽鑄造成具有基本上由約6-8 wt%鎳、約1-2 wt%矽、約0.3-0.8 wt%鉻，其餘為銅及伴隨雜質

組成之組合物之二相合金條；(b) 機械操作該合金條，形成驟冷之鑄造滾輪機材；及(c) 熱處理該基材，獲得微胞尺寸範圍約1-1000微米之二相微結構。

使用二相結晶驟冷基材可有利的增加鑄造滾輪之使用壽命。驟冷表面上進行之鑄造操作次數明顯的增長，且改善各操作過程中材料鑄造之品質而不會碰及酮-鍍基材之毒性。在驟冷表面上鑄造之合金條呈現相當低之表面缺陷，且因此可增加充填因子(%積層)；改善由該合金條組成之電力分布變壓器之效率。鑄造過程中驟冷表面之操作反應明顯的由一鑄造至另一鑄造構成，其結果為實質相同期間之操作次數可重複，且可協助維護支排程。有利的是，在該基材上快速固化之合金條之產率可明顯改善，使基材維護之時間下降，且增加製程之可靠度。

【實施方式】

置於本文中所用之"無定型金屬合金"意指實質上沒有長範圍排列且以X-射線繞射強度最大特性化之金屬合金，其品質類似液態或無基氧化物玻璃觀察者。

至於本文中所用之具有結構之二相合金意指具有由氮化矽連續相環繞，以產生尺寸低於250微米(0.010英吋)之微胞結構之富含銅區之合金。

至於本文中所用之"合金條"意指條狀物，其橫軸尺寸遠小於其長度。合金條因此包含纜線、網帶及合金片(所有規則及不規則剖面)。

至於本文中之說明書及申請專利範圍中所用之"快速固

化"一詞係指融熔物之冷卻速率至少為 10^4 至 10^6 °C /s。各種快速固化技術均可用於製造本發明範圍中之合金條，例如噴霧沉積在冷卻基材之表面、噴射鑄造、平面流鑄造、等。

至於本文中所用之"滾輪"一詞意指具有實質上圓形剖面，且寬度(軸向方向)小於其直徑之主體。相對的，滾輪一般了解其寬度大於其直徑。

本文中之實質均勻意指二相合金之驟冷表面在所有方向均具有實質均勻之微胞尺寸。較好，實質均勻之驟冷表面具有以至少約80%之微胞尺寸大於1微米且低於 $250\text{ }\mu\text{m}$ ，其餘大於 $250\text{ }\mu\text{m}$ 且低於 $1000\text{ }\mu\text{m}$ 之特性化之構成之微胞尺寸均勻度。

至於本文中所用之"導熱"一詞意指驟冷基材之導熱性值大於 40 W/m K ，且低於約 400 W/m K ，且更好大於 80 W/m K ，且低於約 400 W/m K ，最好大於 100 W/m K 且低於 175 W/m K 。

該說明書及附屬申請專利範圍中，裝置係參考位在滾輪四周，且提供基材驟冷用之鑄造滾輪段。應了解本發明之原理同樣的可用於驟冷基材結構，如形狀及構造與滾輪不同之輸送帶，或用作驟冷基材之段位在滾輪之面或不再滾輪四周之滾輪另一部份上之鑄造滾輪結構。

本發明提供一種二相銅-鎳-矽合金或用作融熔金屬快速驟冷中之驟冷基材用之特殊微結構。合金之較佳具體例中，合金元素鎳、矽及小添加之鉻之比相同。一般而言，導熱合金為基本上由約6-8 wt%鎳、約1-2 wt%矽、約0.3-0.8 wt%鉻，其餘為銅及伴隨之雜質組成之銅-鎳-矽合金。較

好，導熱合金為基本上由約7 wt%鎳、約1.6 wt%矽、歐0.4 wt%鉻，其餘為銅及伴隨之雜質之銅-鎳-矽合金。所有材料之純度與標準市售產品相同。

金屬條之快速及均勻驟冷係藉由使冷卻劑流體流經過位在驟冷基材附近之軸向導管達成。而且，因為鑄造過程中滾輪轉動時，溶融合金週期性沉積在驟冷基材上，導致熱循環應力大。此會造成基材表面附近之輻射熱梯度大。

為避免因該大的熱梯度及熱疲乏循環造成之驟冷基材機械劣化，因此二相基材包括以矽化鎳連續相包封富含銅之相之細微、均勻尺寸之構成微胞。驟冷表面之細微二相微胞結構可避免因以高速自驟冷表面離開之合金條固化使基材微胞移除。表面整體性可避免在滾輪中發展針孔，其會在形成"核"或突起之合金條中複製。此等核可避免合金條積層，產生使合金條之堆積因子下降之積層材。

適用於形成鋁、錫、銅、鐵、不銹鋼等之多晶合金條之裝置及方法揭示於許多美國專利中。較佳之金屬合金為自融熔物快速冷卻時會形成固態無定型結構者。其為熟習本技藝者所習知。該合金之實例揭示於美國專利第3,427,154及3,981,722號中。

參考圖1，其一般係以10表示，為連續鑄造金屬條之裝置。裝置10具有旋轉裝置在縱軸上之環狀鑄造輪1，裝填融熔金屬之儲槽2及加熱線圈3。儲槽2與狹長噴嘴4相通，其係架設在環狀鑄造滾輪1之基材5四週。儲槽2另裝置將其中所含融熔金屬加壓，使其經噴嘴4擠出之設備(未顯示)。操

作時，儲槽2中維持在壓力下之融熔金屬經噴嘴4射出至快速移動之鑄造滾輪基材5上，隨即固化形成合金條6。固化後，合金條6與鑄造滾輪分離，且自其離開以捲繞器或其他適用之收集裝置(未顯示)收集。

包括鑄造滾輪驟冷基材5之材料可為單向銅或具有相對高導熱性之任何其他金屬或合金。此需求在需要製造無定型或亞穩合金條時尤其有用。基材5結構之較佳材料包含細微、均勻顆粒尺寸之沉澱硬化單性銅合金，如鉻銅或鈹銅，分散之硬化合金及無氧銅。若需要，基材5可經高度拋光或電鍍鉻等，以獲得具有平滑表面特徵之合金條。為提供額外之腐蝕、侵蝕或熱疲乏保護，鑄造滾輪之表面可以一般方式，使用適用之阻劑或高融熔塗層塗佈。通常，使用陶瓷塗層、抗腐蝕塗層、高融化溫度金屬，其條件為在冷卻表面上鑄造之融熔金屬或合金之濕潤性需適當。

如上述，重要的是融熔金屬或合金連續鑄造於合金條中時之顆粒尺寸及驟冷表面之分布分別細微且均勻。相對於合金條鑄造性能，使用二不同顆粒尺寸之先前技藝之單相驟冷表面比較以圖2表示。較粗糙顆粒沉澱硬化之Cu-2% Be合金快速劣化，因為合金條之撕裂作用，以高速自驟冷表面離開，撕下大顆粒，且因此產生針孔。該環境下發生劣化之一機構包含在驟冷基材之表面形成極小龜裂。接著沉積之融熔金屬或合金再進入此等小龜裂中，於其中固化，且在鑄造合金條於鑄造操作過程中與驟冷基材分離時，與相鄰之驟冷基材一起拔出。撥除製程會退化，其成長會隨

著時間逐漸在鑄造物中變差。驟冷基材上之龜裂或拔出點稱之為"針孔"，當結合之反覆突起與鑄造合金條之下面附接時稱之為"核"。另一方面，具有細微均勻顆粒結構之沉澱硬化單相銅合金會使冷卻之滾輪驟冷表面之劣化下降，如美國專利第5,564,490號中之揭示。

本發明之驟冷基材係藉由形成含銅-鎳-矽與微量鉻之二相合金之融熔物，且將融熔物導入模具中，因此形成塊狀物製備。矽化鎳向在 1325°C 融化，且不會因在 1083°C 融化之融熔銅輕易的溶解。製造合金之建議方法包含使用具有30至50%鎳之銅-鎳主要合金，及使用具有28至35 wt%矽之鎳-矽主合金。此等二合金之熔點均低於或接近銅之溶點，且在不使銅融熔物過度超熱下輕易的溶解。使銅融熔物超加熱具有缺點，因為會使加入之氧及氫大幅度增加。氧分解會使導熱性下降，同時氫溶解會造成鑄造之微孔隙度。

因此鑄造之塊體重複撞擊，且因此擊打塊體之鑄造二相結構，且形成具有精製微胞結構之條狀物。該條狀物可以車床軸進行穿洞，產生供進一步加工用之圓柱體。該圓柱體切割成圓柱形長度，更接近最終驟冷表面之形狀。為提昇細微微胞結構之均勻度，可使圓柱體長度經過許多機械變形製程。此等製程包含：(1) 環狀鍛造，其中之圓柱型長度係以鐵鉗(馬鞍)支撐，且以鐵錘重複撞擊，因為圓柱體長隨著鐵鉗逐漸轉動，因此使用分離之衝擊鼓風機處理圓柱長之全部四周；(2) 環狀滾動，其與環狀鍛造類似，但圓柱長之機械操作係以更均勻之方式，藉由使用一組滾筒

達成，而非以鐵鎚達成；及(3) 流動成型，其中係使用車床軸，以界定驟冷表面之內徑，及一組製具繞著圓柱長四周作用，同時沿著圓柱長轉移，因此使圓柱長同時變薄及伸長，同時賦予大量之機械變形。

除上述之機械變形製程外，亦可使用在機械變形之間或過程中進行之各種熱處理步驟以協助加工及產生具有完全分散微胞結構之驟冷表面，其中具有富含銅相之二相合金係由矽化鎳之連續相包圍。

圖2為具有二不同平均顆粒尺寸之驟冷基材之鈹銅合金性能數據。核可在合金條鑄造中，於粗糙顆粒狀基材上輕易的發展，因為合金條之鑄造會逐漸損及驟冷表面。較細微之顆粒狀單相合金之劣化速率較慢，可鑄造較長之合金條長度而不會形成核。

圖3為顯示因核成長造成性能劣化之圖，其為時間之函數。該圖顯示Cu 2% Be、二相Cu-7% Ni(在表1中稱之為組合物2)及基本上為單向合金Cu-4% Ni及Cu 2.5% Ni(在表1中稱之為組合物3及C18000)之為時間函數之因核成長造成之性能受損圖。"核"為單一軌道上之合金條鑄造過程中滾輪形成針孔之直接結果。二相銅-7%鎳-係合金之數據與由Cu-2 wt% Be合金組成之細微顆粒狀單相沉澱硬化驟冷基材之數據比較相當良好。

圖4為顯示Cu 2% Be、二相Cu-7% Ni(在表1中稱之為組合物2)，及基本上為單相合金Cu-4% Ni及Cu 2.5% Ni(在表1

中稱之為組合物3及C18000)因周圍平整度下降造成之性能下降(為時間之函數)圖。滾輪之四週因為驟冷表面上之固化合金條鑄造固定拔出造成針孔。二相銅-7%鎳-矽合金與由Cu-2 wt% Be合金組成之細微顆粒狀單相沉澱硬化驟冷基材之數據比較相當良好。

圖5顯示Cu 2% Be、二相Cu-7% Ni(在表1中稱之為組合物2)，及基本上為單相合金Cu-4% Ni及Cu 2.5% Ni(在表1中稱之為組合物3及C18000)因積層因素劣化(為時間函數)造成之性能下降之圖。核金條上之"核"會阻礙核基條之堆疊性，降低積層因子。積層因子一般係使用ASTM標準900-91(基層無定型磁性合金條之標準試驗方法，1992 Annual Book of ASTM Standards, Vol. 03.04)中所列之方法測量。二相銅-7%鎳-矽合金之數據與由Cu-2 wt% Be合金組成之細微顆粒狀單相沉澱硬化驟冷基材之數據比較相當良好。

圖6中顯示由合金C18000組成之驟冷表面在核金條鑄造21分鐘後取得之微結晶結構。合金C18000為呈現均勻細微顆粒分布之單相合金。輸出之顯微照相紀錄器長度為100 μm ，影像寬度為1.4 mm (1400 μm)。顯微照相中可看見明顯發展之針孔。各針孔(一般以30表示)係以光亮區表示。龜裂(通常以40表示)會發展於針孔30中。

圖7為表1中所稱合金2之組合物之二相合金顯微照相，再92分鐘鑄造時間後顯示均勻之微包分布。輸出之顯微照相紀錄器長度為100 μm ，影像寬度為1.4 mm (1400 μm)。光亮區代表第二連續相。顯微照相中並未發現明顯之針孔發展。

含微量各之銅-鎳-矽合金並不含有害元素如鉍。銅、鎳、矽、鉻及鉍之 OSHA 限制 (ppm) 列於 Air Contaminants 1910.1000 Table Z-1及 Z-2之 OSHA限制中，且表示如下：

OSHA 限制

材料	元素	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
銅粉	(Cu)	1000
鎳金屬及化合物	(Ni)	1000
適合矽呼吸之粉塵	(Si)	5000
鉻金屬及化合物	(Cr)	1000
鉍金屬及化合物	(Be)	2

此等限制顯示鉍之高毒性傷害。

下列實例可使本發明更清楚了解。所列以說明本發明原理及實務之特定技術、條件、材料、性質及紀錄之數據均為列舉用，不應視同顯治本發明之範圍。

實例

選擇五種銅鎳及矽合金供研究，且於表1中以合金編號1、2、3、C18000及C18200表示。各此等合金之組成列於下表1中。

表 1

合金組成						
合金編號	Cu	Ni	Si	Cr	Fe	Mn
1	其餘量	7.00%	1.60%	0.40%	<0.1%	
2	其餘量	7.10%	1.70%	0.70%	0.05%	
3	其餘量	4.00%	1.10%	0.00%	0.10%	0.01%
C18000	其餘量	2.50%	0.60%	0.50%	0.20%	
C18200	其餘量	0.00%	0.10%	0.90%	0.10%	

合金1及2(具有5-250微米之微胞結構)例外的預成形。其為具有以矽化鎳連續相環繞之富含銅區之二相合金。驟冷基材合金2之性能與Cu 2% Be合金比較，如圖3至5所示。合金3為單相銅-鎳-矽合金，且會以低於12%耐久度快速減弱。其會形成"針孔"，使驟冷表面快速劣化。C18000為與合金3類似之單相合金，且比合金3更低級，因為鎳及矽含量較低。其顯示劣化在合金2之鑄造時間6%中。C18200並沒有鎳，且為該系列中性能最差者，呈現之驟冷表面劣化在合金2之鑄造時間2%內。

為使本發明之敘述更詳細，需了解該細節並不需嚴格的附上，但額外之改變及改良均可為熟習本技藝者所建議，且均在申請專利範圍定義之本發明範圍中。

【圖式簡單說明】

本發明參考下列詳細敘述及附圖可更充分的了解且更有利，其中：

圖1為連續鑄造金屬條用裝置之透視圖；

圖2為顯示供6.7英吋寬無定型合金條之連續合金條鑄造用之鑄造時間函數之具有內聚力或半內聚力沉澱物之Cu 2 wt% Be驟冷基材之性能下降("成核")之圖；

圖3為Cu 2% Be，二相Cu-7% Ni(表1中稱為組合物2)及基本為單相合金Cu-4% Ni及Cu 2.5% Ni(在表1中稱之為組合物3及C18000)之為時間函數之因核成長使性能下降之圖；

圖4為顯示Cu 2% Be，二相Cu-7% Ni(表1中稱為組合物2)及基本為單相合金Cu-4% Ni及Cu 2.5% Ni(在表1中稱之為

組合物3及C18000)因邊緣平整度下降使性能下降之圖，其為時間函數；

圖5為顯示Cu 2% Be，二相Cu-7% Ni(表1中稱為組合物2)及基本為單相合金Cu-4% Ni及Cu 2.5% Ni(在表I中稱之為組合物3及C18000)之積層因子下降造成之性能下降之圖，其為時間函數；

圖6為在表1中稱之為組合物C18000之基本上為單相合金驟冷基材在合金條鑄造21分鐘後顯示針孔形成之照片。

圖7為表2中稱之為合金2之銅-鎳-矽二相驟冷基材在合金條鑄造92分鐘後之相片，顯示對針孔形成之抗性之圖。

【圖式代表符號說明】

- 1 環形鑄造輪
- 2 儲槽
- 3 加熱線圈
- 4 噴嘴
- 5 基材
- 6 合金條
- 10 裝置

伍、中文發明摘要：

本發明係關於可快速固化融熔合金成微結晶或無定型條狀物之銅-鎳-矽驟冷基材。該基材係由導熱合金組成。其具有由矽化鎳相之網狀物環繞之富含銅之區。該微結構實質為均勻的。條狀物之鑄造係以鑄造時間作為函數之最小表面劣化而達成。每次操作期間之材料鑄造品質係在未遭遇銅-鉍基材毒性下改善。

陸、英文發明摘要：

A copper- nickel-silicon quench substrate rapidly solidifies molten alloy into microcrystalline or amorphous strip. The substrate is composed of a thermally conducting alloy. It has a two-phase microstructure with copper rich regions surrounded by a network of nickel silicide phases. The microstructure is substantially homogeneous. Casting of strip is accomplished with minimal surface degradation as a function of casting time. The quantity of material cast during each run is improved without the toxicity encountered with copper-beryllium substrates.

拾壹、圖式：

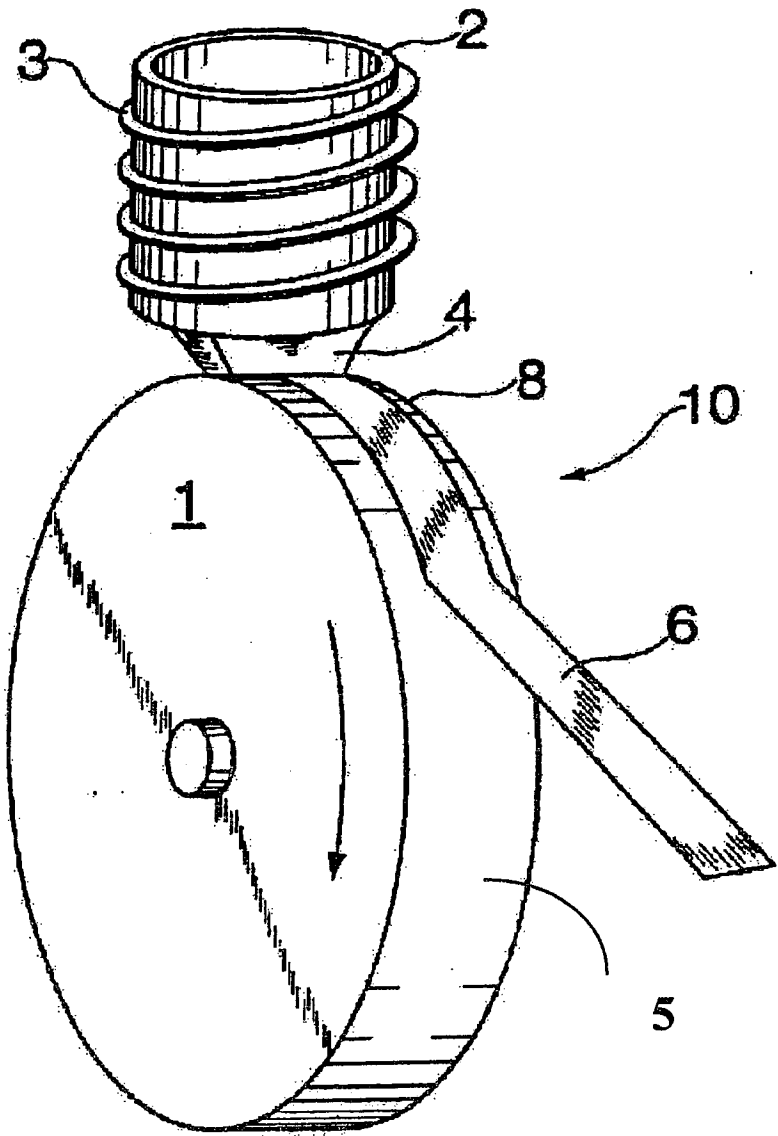


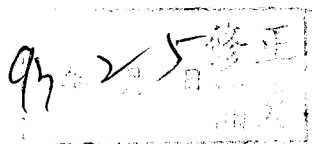
圖 1

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 6 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



發明專利說明書



中文說明書替換本(93 年 2 月)

(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：092115686

※ 申請日期：93.2.5

※IPC 分類：C22C9/06 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

銅-鎳-矽二相驟冷基材

COPPER-NICKEL-SILICON TWO PHASE QUENCH SUBSTRATE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商梅葛拉斯公司

METGLAS, INC.

代表人：(中文/英文)

長谷川 龍介

HASEGAWA, RYUSUKE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國南卡州康威市歐萊大道 440 號

440 ALLIED DRIVE, CONWAY, SOUTH CAROLINA 29526, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

- | | |
|---|---|
| 1. 喬瑟芬 G. 考斯二世
JOSEPH G. COX, JR. | 2. 大衛 W. 米魯爾
DAVID W. MILLURE |
| 3. 傑 S. 林
JENG S. LIN | 4. 尼可拉斯 J. 德克里斯多弗
NICHOLAS J. DECRISTOFARO |
| 5. 理查 L. 拜
RICHARD L. BYE | 6. 新矢 牟治
SHINYA MYOJIN |
| 7. 蓋瑞 B. A. 史庫斯特
GARY B. A. SCHUSTER | 8. 戴爾 R. 華茲
DALE R. WALLS |

住居所地址：(中文/英文)

- 美國賓州萊斯頓市北二街 136 號
136 NORTH SECOND STREET, LEHIGHTON, PA 18235, U.S.A.
- 美國南卡州密朵畢奇市華德福特大道 3720 號
3720 WATERFORD DRIVE, MYRTLE BEACH, SC 29577, U.S.A.
- 美國紐澤西州摩里斯鎮艾利斯安瑞亞路 50 號
50 ALEXANDRIA ROAD, MORRISTOWN, NJ 07960, U.S.A.
- 美國紐澤西州凱薩市林肯大道 33 號
33 LINCOLN AVENUE, CHATHAM, NJ 07928, U.S.A.
- 美國紐澤西州摩里斯鎮艾居希爾大道 2 號
2 EDGEHILL AVENUE, MORRISTOWN, NJ 07960, U.S.A.
- 美國南卡州密朵畢奇市貝多威大道 1304 號
1304 BATTLEWAY COURT, MYRTLE BEACH, SC 29579,
U.S.A.
- 美國南卡州密朵畢奇市曼徹斯特路 1820 號
1820 MANCHESTER WAY, MYRTLE BEACH, SC 29575, U.S.A.
- 美國南卡州密朵畢奇市蘭丁路 1766 號
1766 LANDING ROAD, MYRTLE BEACH, SC 29577, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.2.3.4.5.7.8.均美國 U.S.A.
- 6.日本 JAPAN



拾、申請專利範圍：

1. 一種使融熔合金快速固化成條狀物之銅-鎳-矽驟冷基材，該基材具有二相微結構，其富含銅之區係以矽化鎳連續相包圍，該驟冷基材係由導熱合金組成，且該結構實質上為均勻的，

其中該導熱合金為基本上由約 6-8 wt% 鎳、約 1-2 wt% 矽、約 0.3-0.8 wt% 鉻，及其餘為銅及伴隨之雜質組成之銅-鎳矽合金，及

二相結構之微胞尺寸為 1-1000 微米，且該富含銅之區係由矽化鎳連續相緊密包圍。

2. 如申請專利範圍第 1 項之驟冷基材，其中該導熱合金為基本上由約 7 wt% 鎳、約 1.6 wt% 矽、約 0.4 wt% 鉻，及其餘為銅及伴隨之雜質組成之銅-鎳矽合金。
3. 如申請專利範圍第 1 項之驟冷基材，其中二相結構之微胞尺寸為 1-250 微米，且該富含銅之區係由矽化鎳連續相緊密包圍。
4. 一種形成驟冷鑄造滾輪基材之方法，其包括以下步驟：
 - a. 鑄造具有基本上由約 6-8 wt% 鎳，約 1-2 wt% 矽，約 0.3-0.8 wt% 鉻，及其餘為銅及伴隨之雜質組成之組合物之銅-鎳-矽二相合金條；
 - b. 機械加工該合金條，形成驟冷鑄造滾輪基材；及
 - c. 熱處理該基材，獲得微胞尺寸約 1-1000 微米之二相微結構。

5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該機械加工步驟包含

使該合金條擠出之步驟。

6. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該機械加工步驟包含環滾壓該合金條之步驟。
7. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該機械加工步驟包含滑動鍛造該合金條之步驟。