

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
B22D 11/06

(45) 공고일자 1993년04월03일  
(11) 공고번호 특 1993-0002544

(21) 출원번호	특 1984-0006977	(65) 공개번호	특 1985-0004030
(22) 출원일자	1984년 11월 07일	(43) 공개일자	1985년 07월 01일

(30) 우선권주장  
549,752 1983년 11월 07일 미국(US)  
549,652 1983년 11월 07일 미국(US)  
549,653 1983년 11월 07일 미국(US)

(71) 출원인  
하제레트 스트립-캐스팅 코오포레이션 알 월리엄 하제레트  
미합중국 버몬트 05446 콜캐스터 마레트 바이

(72) 발명자  
노만 제이 베르게론  
미합중국 버몬트 05401 버링تون 셀버른 스트리트 26  
보젝 에스 스쪽시피오르스끼  
미합중국 버몬트 05446 콜캐스터 팀버레이크 드라이브 25  
제임스 지 빌라  
미합중국 버몬트 05461 하이네스버그 피오박스 109  
에스 리캬드 하제레트  
미합중국 유타 84601 사우드 프로보 200 웨스트 451  
알 월리엄 하제레트  
미합중국 버몬트 05404 콜캐스터 마레트 바이  
딘 에이 부잔  
미합중국 버몬트 05492 워터 벌 알. 에프. 디  
토마스 이 브레난  
미합중국 버몬트 05486 사우드 혜로 사우드 스트리트  
장용식

(74) 대리인

**심사관 : 홍성택 (책자공보 제3203호)**

**(54) 매트릭스 피복가요성 주조벨트 및 매트릭스 피복을 형성하기 위한 방법 및 장치**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

매트릭스 피복가요성 주조벨트 및 매트릭스 피복을 형성하기 위한 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 트윈벨트 연속주조기의 주조영역, 주조벨트와 풀리 및 주조축방댐중 하나를 도시하는 측면도.

제2도는 제1도의 2-2선을 따라 취해진 주조공간과 그 주변부의 확대단면도.

제3도는 공전끝단(idling end)으로부터 본 단독벨트 피복기의 사시도.

제4도는 제3도의 4-4선을 따라 취한 제3도의 단독벨트 피복기의 조향기구(steering mechanism)의 확대사시도.

제5도는 제3도의 피복기의 변형예의 사시도.

제6도는 벨트피복기의 작업단부에서 본 바람직한 측방 "부동"열용사 총 집합체의 확대사시도이며, 제3도와 제5도에 나타낸 벨트피복기의 개량형을 도시한 것.

### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 첫째 철 또는 비철금속을 주조하기 위한 연속주조기에 사용되는 가요성 벨트에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 보호적이고 열적으로 절연인 매트릭스 피복, 피복형성방법, 피복의 조성, 및 그렇게 제조된 피복된 벨트를 지향하고 있다. 주조벨트는 보통 연강(mild steel)으로 제작된다. 둘째 본 발명은 측방댐 블럭의 피복과 같은 연속주조기내의 다른 용융금속 접촉면의 피복에도 적용된다.

기름, 그라파이트, 수트(soot), 규조트, 실리카, 유기결합제등의 여러 혼합물이 금속주조벨트를 보호하거나 또는 금속주조벨트를 절연하고/또는 용융금속주조용 연속주조기의 벨트에 접착하는 것을 방지하는 분리제로서 작용하였다. 이런 종래의 피복은 본질적으로 임시적이거나 일시적이었고 주조 공정동안에 계속 제공되거나 보충되어야 했다. 주조공정동안의 그런 피복을 계속 제공하는 것은 계속된 열전도성이 필요하다는 견지에서 정확히 유지되고 제어되는 것이 필요하다.

임시적인 절연피복을 연속적으로 피복하는 것과 보충하는 것은 어렵고 부정확한 기술이다. 예컨대, 과도한 용액 또는 용매 결합제가 절연피복 물질내에 있으면, 주조물의 견고성을 파괴할 만큼의 가스를 발생시켜 결국 기공을 만든다. 그렇게 유리된 가스는 종종 수소이고 이것은 주조금속의 야금학적 특성을 나쁘게 변경시킬 수 있다. 또 과잉량의 일시적 절연피복 물질자체가 주조품의 가장자리 근방에 축적되고 연속적으로 이동하는 주형공간의 일부를 침해하여 주조품에 결함을 야기시키는 경우가 있다.

알루미늄, 아연 및 납과 같은 비교적 저융점 금속을 연속주조하는데 사용되며 열경화성수지와 용매를 함유하는 2층 벨트피복은 미합중국 특허 제3,871,905호에 개시되어 있다. 수지를 함유하는 피복은 일반적으로 알루미늄보다 융점이 훨씬 높은 금속을 연속주조하는데는 적합치 못하다.

0.2 내지 0.8중량%의 티타늄을 함유하는 연킬드강으로 제조된 주조벨트는 미합중국 특허 제4,298,053호에 설명된 것처럼 다층피복되어 있다. 벨트표면은 우선 니켈-알루미늄합금(80중량%의 Ni과 20중량% Al)인 "프라이머"층으로 피복되는데 명세서에는 두께가 0.005mm인 것으로 기술되어 있으나 청구범위에서만은 두께가 0.05mm인 것으로 청구되었다.

프라이머층은 크롬, 크롬합금, 니켈, 니켈합금, 또는 스테인레스강으로 되어 있는 두께 0.01 내지 0.5mm인 다른층으로 피복된다.

다음에, 클로이드형 그라파이트 반 접착제(anti-adhesion agent)인 제3층이 둘째층위에 다시 제공된다.

그러나, 본 원인의 경험에 의하면, 하기한 것과 같은 상기 특허에 따라 획득될 수 있는 것보다 더 큰 열적절연과 부가적인 비습윤성이 요구된다.

심과 곤교스의 캐나다 특허 제1,062,877호는 필수적인 내열성을 제공하기 위하여 세라믹층이 원하는 두께가 될때까지 무단 주조벨트상에 여러겹의 얇은 층( $80\text{--}100\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $50\text{--}70\mu\text{m}$ )으로 무단 주조벨트를 피복하는 것에 대하여 기술하고 있다.

다중 세라믹층을 형성하는 것은 수고스럽고 시간소비적이며 경비가 비싸다.

이렇게 해서 얻은 적층피복(built-up coating)은 다층 세라믹피복과 주조되는 알루미늄 사이의 습윤 거동과 균일한 표면마무리를 위하여 그라인딩과 같은 기계가공이 시행된다. 적층세라믹 피복은  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaZrO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgO}$ ,  $\text{ZrSiO}_4$  또는  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$ 로 구성된다.

$10^{-4}$  내지  $10^{-3}\text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{C}/\text{kcal}$  범위의 내열성을 제공할때까지 두께를 입힌다. 적층피복은 통상 비교적 두께가 두껍고 취약하다. 열충격, 기계적 신장과 이완, 및 유연성과 마모성에 견딜 수 있는 내구성이 부족한데, 이런것은 용융금속접촉 냉각표면으로써 10이상의 이동벨트를 채택하는 연속주조기의 공통된 특성이다.

그러한 기계적, 열적응력에 견디는 내구성은 중요한데 내구성이 없으면 세라믹피복의 조각들은 용융 금속의 연속주조에 필요한 작업을 하는 동안 떨어져서 벗겨진다.

떨어진 조각은 주조금속 제품에 들어가는 것을 피할 수 없다.

그러한 훈입은 예컨대 미세한 와이어로 인발가공될 구리의 경우에 심각한 문제가 될 수 있다. 이런 훈입은 다이에서 와이어가 끊어져서 와이어를 다시 연결해야 하는 것 같은 생산성 감소를 초래한다.

세라믹 피복은 통상 가요성이 없어서 잘 부서지는 경향이 있다.

부스러짐, 박리 및 세라믹 입자에 의한 주조품의 오염에 관련된 제반문제가 데오발드의 독일 특허 2411448호에 강조되어 있으며, 알루미늄주조시에 주조될 금속보다 융점이 더 높은 제2의 보호적인 내마모성 금속층을 비교적 두꺼운 세라믹위에 제공함으로써 이런 문제를 해결하고자 시도한 사항이 상기 특허에 기술되어 있다.

연속주조기용 무단 가요성 금속주조벨트상의 단층인 부분적으로 금속성이이며, 적당한 밀착성, 기계적 · 열적 내구성과 비습윤성이 있는 용착매트릭스 피복을 기술하고 있다.

또한 이 용착매트릭스 피복은 연속주조기의 다른 용융금속 접촉표면 예컨대, 주형공동부의 이동측벽을 확정하는 측방댐 블럭을 피복하는데 유용하다.

용착매트릭스(또는 망상조직) 피복은 피복전반에 걸쳐 유용한 액세시블기공(accessible porosity)을 제공하고 내열금속 또는 금속합금 예를들어, 니켈 또는 니켈합금의 매트릭스에 실질적으로 균일하게 산재되어있는 비금속 내화재로 구성되며 이런 금속 또는 금속합금은 벨트의 그릿-블라스트(grit-

blast)된 표면에 용착되어 비금속물질을 고착하고 지지한다.

피복은 분상혼합물을 거친 표면에 직접 열적으로 용사함으로써 이루어진다.

그 결과된 피복은 용융금속의 직접접촉, 열응력과 결과적인 비틀림 전단변형, 및 용융금속 또는 그 산화물 또는 슬래그에 의한 응력부식거동 또는 화학적부식으로부터 상기 벨트를 절연하고 보호한다.

비금속물질은 적어도 부분적으로는 금속망상조직에 둘러싸인 고립된 입자형태 및/또는 금속망상조작과 서로 얹힌 제2의 망상조작 형태로 존재한다. 피복된 벨트의 수명은 현저히 증가되며, 주조품의 표면물질과 특성은 상당히 개선된다.

피복은 주조되는 금속의 응고속도를 보다 균일하게 제어하여 결과적으로 야금학적 특성을 개선한다.

열용사에 의한 피복의 구성 및 형성방법을 설명하겠다.

제1도와 제2도를 보면, 폴리(12와 14) 주위를 도는 하부주조벨트(10)를 포함하는 트원벨트 주조기의 주조영역과 인접 구성요소를 설명하며 폴리(12와 14)는 하부 캐리지(L)와 결합된 부재이다.

폴리(12)는 주조기의 입구 즉 상향단에 위치하며 폴리(14)는 주조기의 출구 즉 하향단에 있다.

연속이동주조주형(C)은 이격되어 있는 한쌍의 측방댐(16과 18)(제2도)과 조합하는 하부주조벨트(10)와 상부주조벨트(20)사이에서 확정되며 상·하부 주조벨트는 주조영역(C)을 따라 함께 이동한다.

측방댐은 롤러(22)에 의하여 인도된다. 측방댐은 각각 스트랩(25)이 끼워진 흠이파인 다수의 댐블럭(24)으로 구성되어 있다.

시일(seal : 26)은 벨트사이로 물이 스며드는 것을 방지하여 주조영역(C)으로 물이 스며들지 못하도록 한다.

고정가이드(27)는 이동측방댐을 인도한다. 상부주조벨트(20)는 폴리(28과 30) 주위를 도는데 폴리는 상부캐리지(U)의 부재이다.

돌기가 달린 백업로울러(finned backup roller)(32)는 주조영역(C)내의 벨트의 위치를 확정하며, 각각의 벨트의 배면을 따라서 냉각수가 신속하게 유동하도록 한다. 제1도의 화살표(31)로 나타낸 것처럼 상향단부에서 주조기내로 용융금속이 공급된다. 주조품(P)은 하향단으로부터 배출된다.

본 발명에 있어서 각각의 벨트(10과 20)는 각각의 벨트캐리어(L과 U)에 가설되기 전에 피복된다.

제1도와 제2도로부터 알 수 있듯이, 각각의 벨트의 용융금속 접촉표면은 외부면이고 때로는 전방면이라고 부르며 반면에 내부면은 배면이라고 부른다. 가요성 주조벨트(10과 20)는 통상 적당히 경화되도록 압연된 저탄소 강으로 제작되며 그 두께는 0.035 내지 0.065인치인데 더 얇은것이나 두꺼운것도 사용될 수 있다. 때때로 수요자의 요구에 따라, 텁파스의 미합중국 특허 제4,092,155호에 기술된 바와 같이, 최대경화되도록 충분히 압연하여 가공경화된 티타늄을 함유한 강으로 벨트를 제작할 경우도 있다.

벨트(10 또는 20)를 피복하기 위해서는 먼저 벨트의 외부면에 잔류하는 기름을 알카리 세척제로 세척한후 청결한 용매로 닦아서 철저히 제거해야 한다.

다음에 벨트의 외부면을 그릿-브라스팅하여 거칠게 한다.

예컨대 그릿-브라스팅은 40 내지 100psi(300 내지 700kpa)의 공기압에서 20-그릿의 알루미늄 산화물로 수행한다.

20-그릿 크기는 인치당 20줄의 와이어를 갖는 스크린을 통과한 알루미늄 산화물 입자를 말한다.

상기 공기압 범위중 낮은 범위에 속하는 공기압은 전술한 벨트두께 범위중 얇은 부분에 속하는 보다 얇은 벨트를 그릿 블라스팅할때 사용되며 그렇지 않으면 그릿의 충돌이 벨트의 배면을 거칠게 하기 때문이다.

또한 범위중 낮은 범위에 속하는 공기압은 벨트를 로울러 신장기(roller stretcher)로 평평하게 하지 않을 경우에 권할만하다.

통상 벨트는 하기한 바와 같이 허용한 범위내로 비틀림 전단변형을 제어하기 위하여 그릿-블라스팅 후에 롤러신장 평판화된다.

블라스팅된 표면거칠기는 거칠기의 유용한 범위가 때때로 약 0.001인치에서 0.005인치까지 확장될 수 있다. 용이하게 얻어지는 범위인 0.002인치에서 0.003인치 사이(2000-3000  $\mu$  inch 또는 52 내지 76  $\mu$ m)인 범위가 바람직하다.

전술한 바와 같은 표면거칠기는 바람직한 방법에 의해 표면연마법으로 측정된 값으로 결정된다. 이 바람직한 방법에서, 블라스팅된 벨트시편의 두께는 보통이 마이크로미터 캘리퍼스를 이용하여 측정된다.

시편을 표면 연마기의 자기체(magnetic chuck)에 올려놓고 연마된 표면이 매끄러워질때까지 표면을 주의깊게 연마한다.

벨트시편을 다시 마이크로미터 캘리퍼스로 측정하여 측정치의 차이를 거칠기로 여긴다.

비교해보면,  $\times 400$ 의 현미경으로 수직 측정하여 얻어진 그릿블라스팅된 표면의 최대 거칠기는 본원인의 경험으로 볼때 표면연마와 마이크로미터법에 의하여 얻어진 측정치의 150% 전도이다.

그릿-블라스팅 공정은 보통 벨트를 비틀림 전단변형시킴으로 롤러 신장이 요구된다.

평판화(Leveling)는 예컨대 씨. 더블유. 헤젤렛의 미합중국 특허 2,904,860호에 기술되어 있듯이 벨트의 배면을 다중긴밀률러를 통하여 통과함으로써 벤딩과 아이롱되어 수행된다.

다음에, 열용사를 사용하여 그릿-블라스팅된 거친 벨트표면에 직접 단면피복인 용착매트릭스 보호·절연피복을 제공한다.

이격처리 : 최소한 5인치(127mm), 트래버스속도(traverse speed) : 분당 30 내지 50피트(9 내지 15 미터)로 연소화염(산소아세틸렌화염)에 의하여 피복물질을 열용사하는 것은 출중한 방법이다.

용사될 물질이 화염에서 과도하게 연소되지 않는다면 산소아세틸렌 용사피복은 성공적이다.

크기가 큰 비금속입자는 완전히 용융되지는 않을 것이다.

더욱이, 산소아세틸렌화염은 벨트표면에 침전되는 것과 동일한 종류의 다른 입자들에 비금속입자를 용착하는데 필요한 시간동안 비금속입자를 용융상태로 유지하기에는 충분치 않다.

비금속과 혼합된 금속입자가 더 많다면, 이것은 비금속구성요소의 혼합을 위한 좋은 여건이 아니다. 그러므로, 그런 경우에, 적어도 부분적으로 비금속물질은 금속망상조직에 의해 둘러싸인 또는 그 안에 들어있는 고립된 입자형태로 존재할 것이다.

프라즈마 용사법은 전기를 사용하는 또 다른 열용사법이다.

연소(산소아세틸렌)용사는 종종 화염용사(flame spraying)라 불린다. 이런 명명법은 프라즈마용사법이 종종 프라즈마화염을 사용한다고 혼동하기 쉽다. 두 종류의 용사는 모두 화염을 사용한다.

"열용사"란 용어는 산소아세틸렌 화염용사와 전기적으로 에너지화된 프라즈마 용사를 포함하는 본원의 용어이다.

프라즈마 용사는 보통 산소아세틸렌 용사보다 더 높은 고열로 가동되어 결국 기공을 적게 한다.

전기적으로 에너지화된(프라즈마)용사에 의해 제공된 보다높은 고열은 스틱, 로드 또는 와이어(분상과는 다른)와 같은 조대한 형태로 제공되는 금속과 비금속물질을 보다 신속하게 용융시킬 수 있고 따라서 상기와 같이 조대한 금속과 비금속물질이 채택될 수 있다고 생각한다.

그러나 이것이 실제로 사실인지의 여부에 관계없이, 하기한 바와 같이, 적당한 금속과 비금속구성요소의 혼합물을 사용해서 적절한 울의 액세시를 기공을 가지고 있는 용착매트릭스 피복을 상당히 성공적으로 제공할 수 있다.

종래의 대부분의 열용사를 사용하는 경우에, 기공을 가능한한 회피하였다. 본 발명에 있어서, 본원인은 사실은 그 반대라는 것을 알았다.

용착매트릭스 피복에 있어서 기공율 특성을 제어하는 것은 바람직하고 중요하다. 적절한 수준으로 제어된 기공율은 매트릭스 피복의 절연차에 실질적으로 기여한다.

한편, 적절한 수준의 기공율은 또한 바람직한 특성인 용융금속에 대한 비습윤성을 향상시킨다. 이러한 비습윤성의 향상은 대부분 다공성피복의 기공에 있는 공기에 기인한다고 본원인은 생각한다.

용융금속이 피복벨트에 인접하여 도입되었을때, 기공에 있는 공기는 가열되어 기공밖으로 나와 용융금속과 벨트피복사이에 가스피막을 형성하여 연속주조공정에서 주조되는 제품위에 응고된 금속막이 형성되는 임계초기 기간동안 용융금속에 의한 피복벨트의 습윤을 방지한다.

매트릭스 코팅내의 제어된 기공율은 주조벨트의 표면상에 있는 습기에 대한 흡습자 또는 분산자로서 작용하는 장점을 가지고 있다는 사실은 아주 중요하며 이 습기는 응축이나 냉각제의 방울이 흘러들어 발생된다.

습기의 이러한 흡수나 분산은 액체오염된 곳에 인접한 주조제품(P)의 표면에 나타날 기포, 로제트(rosette) 또는 니들을 방지한다.

예컨대 습기의 분산 또는 흡수하는 이 양태는 페인팅에 적합한 낮은 표면질의 것과는 대조적인 양극산화에 적합한 고품질을 갖는 알루미늄판재(P)의 주조에 있어서 중요하다.

더욱이, 제어된 기공율이 중요한데는 두가지 이유가 더 있다.

하나는 그것이 내열충격성을 개선한다는 것이다.

다른 하나는 거친 기계가공하에서의 박리에 대한 내성을 증가시킨다는 것이다. 이런 특성은 모두 주로 세라믹물질 즉 취약한 물질로 구성되어 있는(체적으로 환산해서) 피복에 있어서 중요하다.

열충격하에서, 기공으로서 이미 무수히 많은 전위가 있기 때문에 기공은 비교적 많은 전위를 발생시키지 않으면서 내부조정을 가능하게 하며, 각각의 기공은 열충격 및 기계적 유연성과 신장을 수용하기 위한 내부조정에 대한 무수한 필요성에 미소하게 기여한다고 생각된다.

그러므로, 제어된 기공율은 매트릭스 피복의 효과적인 강도를 감소시키지 않고 실제로는 강도를 증가시킨다.

단층인 용착매트릭스 피복전반에 걸쳐서 소망하는 기공율이 확장되어 있는것 같다.

이러한 기공율은 매트릭스 피복 전반에 걸쳐서 확장된다는 사실은 습기가 남아 있으면 피복이 발청된다는 사실로부터 입증된다.

요약하면, 연속주조기의 벨트상에 단층인 용착매트릭스 피복내의 상당하지만 제어된 기공율은 본 발명에 있어서 중요한 4가지 장점을 가지고 있다. 편재하는 기공율의 상한이 있다.

주어진 구성내의 상한은 피복의 완전성이 파괴되었을 때 도달된다. 매트릭스 피복에서 금속구성요소가 우세할(중량으로 판단할 때) 경우에, 상한은 액세시를 기공율이 적어도 35부피%인 경우이다.

비금속구성요소가 우세한(중량으로 판단할 때) 피복에 있어서, 상한은 액세시를 기공율이 약 12 내지 20부피%인 경우이다.

매트릭스내에 부피로 소망하는 액세시를 기공율의 하한이 있다. 그 이유는 기공율이 부족하면 상술한 4가지 장점을 갖을 수 없기 때문이다. 하한은 약 4 내지 8%이다.

하기한 바와 같이, 매트릭스 피복의 부피에 대한 비율로써 액세시를 공공공간, 즉 유효한 기공율을 시험·측정하였다. 소망하는 기공율에 기여하는 변수들을 잘 알기 위해서 이들 시험과 측정이 수행되었다.

약 14평방인치의 연강벨트인 시편에 약 0.050인치(1.3mm) 두께로 열용사한다. 시편을 건조하여 침량하였다. 그 다음에 세척제(Kodak Photo-Flo)가 침가된 물에 잠깐 침지하여; 다음에 그것을 꺼내서 흡수되지 않은 물을 모두 닦아 내었다. 다시 시편을 침량하여 중량 증가분을  $\text{cm}^3$  단위의 피복부피로 나누어 물에 액세시를 한 공공공간의 비율을 얻었고 중량증가분은 피복내에 흡수된 것이다. 주어진 시편에는 폐쇄되어 있거나 물 흡수법에 의하여 측정되지 않은 공공이 있다.

그러나 가열되어 가스를 방출하고 물을 흡수하는 액세시를 공공이 주조공정동안에 매트릭스 피복의 유리한 거동에 대해서 더욱 중요한 공공이다. 따라서, 유체-액세시를 또는 특히 물-액세시를 기공만을 산입하는, 유효한 기공을 측정하는 방법이 본원의 목적에 특히 적합하다.

하기 표 A는 매트릭스 피복의 총체적에 대한 비율로써 기술된 조건하에서 표에 기록된 구성의 분산 혼합물로 열용사된 여러시편을 측정하여 얻은 물-액세시를 기공을 나타낸다.

[표 A]

여러 열용사 피복의 물-액세시를 기공.  
언급된 것을 제외하고는 산소아세틸렌 화연 용사됨.  
언급된 것을 제외하고는 이격거리 5인치.  
트래비스속도 분당 약 40피트.

조 성 (총 량 %)	액세시를 기공율
a) 56Ni-19그라파이트-25ZrO <sub>2</sub>	32%
b) 상동, 10인치거리에서 용사	34%
c) 75Ni-25C(그라파이트)벨트	30%
d) 85Ni-15C(그라파이트)벨트	14%
e) 87Ni-8Al-5Mo	8%
f) 60Ni-6Al-4Mo-30ZrO <sub>2</sub>	4%
g) 72Ni-13그라파이트-15ZrO <sub>2</sub>	14%
h) 지르코니아	12%
i) 지르코니아, 프라즈마 용사됨	2% 이하

#### [피복조성]

바람직한 단층 용착 보호매트릭스 피복은 두께 전반에 걸쳐서 동일한 조성이다.

이 매트릭스 피복은 내열금속 성분이나 구성요소로 된 매트릭스 전반에 걸쳐서 실질적으로 균일하게 산재되어 있는 비금속 내화물로 구성되어 있다. 이 금속구성요소는 금속 또는 금속합금이며, 다음과 같은 5가지의 임계특성을 나타내야 한다:

1) 금속구성요소는 내열성과 열싸이클에 대한 내력을 가져야 한다. 다시 말해서, 금속구성요소는 연속주조에서 벨트의 수명동안 과도한 열화를 견디도록 주조되는 용융금속의 온도에 비해 금속구성요소가 충분히 높은 융점을 가져야하며 연속주조동안에 발생하는 과도하고 반복적인 열싸이클에 기인한 과도한 열화에 견딜 수 있어야 한다.

금속구성요소의 융점은 용융금속이 연속주조기에 들어가는 온도보다 높을 필요가 없지만 적어도 그 온도 근방이어야 한다.

2) 금속구성요소는 매트릭스 피복이 용착되는 가요성 강주조벨트와의 열용착성이 있어야 한다.

3) 금속구성요소는 연속주조동안에 매트릭스 피복벨트가 겪게 되는 거친 기계가공을 견딜 수 있도록 적어도 약간의 연성을 가져야 한다. 트윈벨트는 반복적으로 폴리로울 주위에서 굽혀졌다 펴졌다 하고 게다가, 트윈벨트는 사용중에 고장력응력을 받게 된다.

4) 금속구성요소는 조각조각으로 박리되지 않고 연속주조되는 동안 발생하는 반복된 극도의 열싸이클에 견디기 위하여 매트릭스 코팅내에 포함된 비금속구성요소의 열팽창률과 다르지 않은 열팽창률을 가져야 한다.

5) 금속구성요소는 열용사 상태하에서 그리고 연속주조 조건하에서 충분한 내산화성이 있어서 지나

친 산화를 피할 수 있어야 한다.

니켈과 니켈합금이 본 발명의 매트릭스 피복의 금속구성요소를 형성하는데 특히 적절하다는 사실을 본원인은 발견하였다.

코발트, 철 및 티타늄은 또한 매트릭스 피복의 금속성분을 이루기 위한 금속 또는 합금으로서 유용한 전술한 5가지 임계특성을 갖고 있음을 나타내었다. 당분야에 숙련된자는 다른금속 또는 합금이 적절히 사용될수 있다는 것을 발견할 것이다.

본 발명의 매트릭스 피복은 다음 범위내에서 구성에 따라 혼합된 금속 및 비금속 성분의 열용사에 의하여 이루어진다:

금속구성요소: 약 38 내지 약 90중량%

비금속구성요소: 약 62 내지 약 10중량%

본 원인은 벨트에 비금속구성요소를 고착하거나 유지하기 위하여 금속구성요소의 일체적, 용융망상조직, 망상조직 또는 매트릭스를 형성하도록 매트릭스 피복내에 존재하는 금속구성요소의 체적이 비금속구성요소에 비해 충분히 커야 한다고 결론내렸다. 비금속구성요소도 상기 범위의 상부영역에 있을때, 금속망상조직 전반에 걸쳐서 서로 얹힌 망상조직을 형성할 것이다.

비금속구성요소는, 상기 범위의 하부영역에 있을때, 적어도 부분적으로는 금속망상에 둘러싸이거나 그 안에 들어가 있는 고립된 입자형태로 존재할 것이다. 그러므로, 금속성분은 고착·유지 매트릭스나 망상을 형성하며, 비금속성분은 제2망상조직이나 별개의 입자로써 이 망상조직 전반에 걸쳐서 균일하게 분포한다.

금속구성요소는 통상 비금속구성요소의 비중량의 약 1.5배 내지 약 4배의 비중을 갖는다. 그러므로, 두가지 구성요소가 50중량%씩 피복에 존재할 경우에 금속입자에 대한 비금속입자의 체적비는 약 2.5이다. 한편, 금속구성요소가 피복조성의 85중량%를 구성할 경우에, 금속에 대한 비금속의 체적비는 약 1/2.5이다.

최근 바람직한 조성은 적어도 부분적으로는 금속 및 비금속구성요소인 니켈과 그라파이트 분말혼합물을 사용하는데 이것은 니켈결정이 그라파이트분말을 둘러싸며 그라파이트는 혼합중량의 15 내지 25%로 구성된다. 니켈과 그라파이트 혼합물을 예컨대 메사츄세츠 웨스트 보로우의 베이 스테이트 어블레시브로부터 공업적으로 입수할 수 있다.

본 발명에 따른 용착매트릭스 피복을 갖는 강주조벨트 시편위에 1530°C(2786°F)정도로 연강(1010)용융금속을 주탕하는 예비시험은 8%의 알루미늄과 약 5%의 몰리브덴을 함유하는 상업적으로 입수 가능한 니켈합금은 내구성 매트릭스 피복을 형성하기 위한 적당한 비금속구성요소로써 분상 지르코니아 또는 그라파이트와 함께 사용되는 적당한 금속합금이라는 사실을 나타내었다.

다른 금속, 합금 또는 비금속 내화물 예컨대 실리카 또는 알루미나는 본 발명에 의해 제공되는 용착액세시불 기공 매트릭스 피복의 구성요소로써 적당하다.

금속과 합금에서 요구되는 임계특성은 보다 상세하고 명백하게 전술되었다. 금속구성요소는 적당한 내열성과 열싸이클에 대한 내력 저탄소강 벨트와의 접합성, 다소의 연성, 함유된 비금속구성요소와 크게 다르지 않은(상용성(相容性))이 있는 열팽창율을 가지며 산소아세틸렌 화염용사법이 사용된 경우에는 내산화성도 가진다.

현재 비금속구성요소의 적어도 일부로 사용하기에 바람직한 절연율질은 0.0005 내지 0.0014인치(12 내지 36 μm)크기가 바람직한 분상의 산화지르코늄, 즉 ZrO<sub>2</sub>, 지르코니아이다.

지르코니아인 비금속구성요소는 낮은 팽창계수를 갖는 다른 유용한 금속산화물보다 강과 니켈의 팽창계수에 더욱 근접한 팽창계수를 갖는다는 장점이 있다.

약 20%까지 다양한 양만큼 첨가된 이트리아(산화이트륨, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)는 고온에 노출되는 지르코니아 결정의 구조를 안정화시켜서 열싸이클동안의 기계적 특성의 미세한 변화에 기인한 결정입자의 조기이완을 방지한다.

마그네시아(MgO)에 석회(CaO)같은 다른 산화금속도 이러한 열안정화 목적으로 사용될 수 있다.

석회(CaO)는 경제적이며 본원인의 경험으로는 바람직한 결과를 얻었다. 따라서 경제적인 석회(산화칼슘)는 현재 열안정화 화합물로써 바람직하다. 석회는 상용 지르코니아의 성분구성요소이며 지르코니아의 4 내지 5중량%만큼 포함되어 있다.

비금속성분의 입자 또는 분말은 분말화된 금속성분과 완전히 혼합되고 이 혼합물은 벨트의 그릿-블라스팅된 표면에 직접 열용사된다. 열용사 공정동안 분말혼합물의 분리를 피해야만 한다.

전술한 바와 같이 지르코니아가 단독으로 또는 다른 비금속물질이 단독으로 피복된 것은 불리한 상황하에서 접착성을 잃고 비금속물질 조각을 응고금속 제품으로 방출한다. 이런 박리문제는 다음과 같은 요건에 주의함으로써 본 발명의 매트릭스 피복에서 최소화하거나 피해야 한다.

지르코니아 분말은 바람직하게는 미립자로써 인치당 300이상의 와이어를 가지고 있는 스크린을 통과 할만큼 충분히 미세해야 한다.

분상혼합물내의 금속구성요소는 상기한 바와 같이 비교적 불연속적인 배열 및/또는 금속망상조직과 서로 얹힌 제2망상조직으로 지르코니아 입자를 단단히 고착할 수 있는 일체적인 용융망상 또는 망상조직을 벨트내에 형성하도록 충분히 많아야 한다.

더욱이, 마무리된 단층 용착매트릭스 피복은 사용전에 솔질과 먼지제거 또는 진공청소를 해야한다.

그라파이트는 3700°C에서 용융됨이 없이 승화하는 고내열 분리제이다. 이것은 거의 모든 용융금속에 대해 습윤되지 않는다는 이유때문에 유용한 비금속구성요소이다. 더욱이, 그라파이트 입자가 금속제품내에 있으면, 제품의 유연성, 취성, 윤활성 및 불활성에 의하여 외부물질의 우발적인 흡입으로 인한 대부분의 제반문제점을 예방할 수 있다.

압연이나 인발의 압력하에서 그라파이트 입자는 보다 미세한 입자로 부서지거나 나누어진다.

본원의 경험에 의하여 적당한 분상금속과 분상비금속물질이 완전히 혼합된 경우에, 이렇게 해서 얻은 혼합물(특히 매우 미세한 분말을 함유하고 있는 것)은 열용사 총의 통로를 자유롭고 균일하게 흐르지 못하는 경우가 있다. 그 결과로 불균일한 피복이 된다.

많은 경우에 혼합된 분말을 자유롭게 흘려보내기 위하여 적어도 0.25㎛(정도의 구상인 퓨ーム드 실리카(fumed silica; SiO<sub>2</sub>)를 윤활제로써 분말혼합물에 분말혼합물의 흐름을 실질적으로 향상되고 열용사 피복은 균일해진다. 이 퓨ーム드 실리카 윤활제의 양은 임계값이 있는 것이 아니며, 대부분의 분말혼합물에 대해 좋은 결과를 얻었다.

0.014㎛(14밀리마이크론)정도의 퓨ーム드 실리카 입자는 분말혼합물을 성공적으로 자유롭게 유동하도록 한다. 0.014㎛ 크기는 100만분의 1인치 이하이며 명목상의 크기이다.

본 발명의 매트릭스 피복을 형성하기 위한 적당한 구성의 실시예를 아래에 설명한다.

#### [실시예 Ⅰ]

구성 요소:	중량 %
<b>금속성분:</b>	
알루미늄	4 내지 5
몰리보덴	2 내지 3
나켈(미량의 불순물포함)	55 내지 57.5
<b>비금속성분:</b>	
지르코니아	35
지르코니아내의 산화칼슘	1.5 내지 2
<b>100%</b>	

#### [실시예 Ⅱ]

구성 요소:	중량 %
<b>금속성분:</b>	
알루미늄	6
몰리보덴	4
나켈(미량의 불순물포함)	52
<b>비금속성분:</b>	
지르코니아	22 내지 23
지르코니아내의 산화칼슘	1 내지 1.5
그라파이트	13 내지 14.8
구형 퓨ーム드 실리카	0.2 내지 0.5
<b>100%</b>	

## [실시예 III]

구성요소:	총량%
금속성분:	
니켈(미량의 불순물포함)	57 내지 60
비금속성분:	
지르코니아	25 내지 28.8
지르코니아내의 산화칼슘	1 내지 1.5
그라파이트	13 내지 15
구형 퓨움드 실리카	0.2 내지 0.6
	100%

## [실시예 IV]

구성요소:	총량%
금속성분:	
크롬	14
니켈(미량의 불순물포함)	54
비금속성분:	
지르코니아	29.8 내지 30.4
지르코니아내의 산화칼슘	1.4 내지 1.6
구형 퓨움드 실리카	0.2 내지 0.6
	100%

## [실시예 V-VIII]

본 발명의 매트릭스 피복을 형성하기 위한 비슷한 구성은 전술한 4개의 실시예에서의 니켈의 대응 종량%에 대해 코발트를 부분적으로 또는 완전히 대체함으로써 얻어질 수 있다.

## [실시예 IX]

구성요소:	중량%:
금속성분:	
	38 내지 90
비금속성분:	
	62 내지 10
	100%
금속성분의 구성요소:	중량%
알루미늄	0 내지 35
니켈(미량의 불순물포함)	나머지
비금속성분의 구성요소:	중량%
그라파이트	0 내지 40
구형 퓨움드 실리카	0.3 내지 0.8
석회	지르코니아와 석회 합계 의 4 내지 20
지르코니아	나머지
	100%

상기 실시예 IX에서, 알루미늄의 중량%가 0 내지 35이지만, 이 범위의 상한은 니켈에 대한 알루미늄의 비율이 1 : 1의 원자비를 크게 넘지 않는 한계에 종속된다. 니켈에 대한 알루미늄의 원자 중량비는 약 41%이며, 상기 실시예의 알루미늄의 중량%는 이 구성에서 니켈의 중량%인 약 41%를 크게 넘지 않는다.

## [실시예 X-XVIII]

지르콘산마그네슘은 전술한 실시예 I - IX 각각에 열적 안정작용이 있는 산화 칼슘의 비례중량% 및 대응하는 지르코니아의 중량% 양자에 대하여 부분적으로 또는 전체적으로 대체될 수 있다.

## [실시예 XIX-XXVII]

윤활제로서 구형 퓨ーム드 실리카종량의 적어도 약 0.25%를 각각이 포함하도록 수정된 표 A의 구성 a,b,e 및 f는 가요성 주조벨트위에 용착매트릭스 피복을 형성하기 위한 적절한 실시예이다.

가요성 금속연속주조벨트(10 과 20)(제2도)에 사용하기 위한 용착 매트릭스 보호절연피복의 바람직한 최소 침적두께는 약 0.002인치(0.05mm)인데, 이 최소 측정치는 문제의 그릿-블라스팅된 벨트표면의 픽크의 평균두께이고 이 방식으로 자기두께 측정기가 통상 측정한다. 그러나 약 0.0015인치(0.038mm) 두께의 매트릭스 피복을 사용해서 잇점을 얻을 수 있다.

0.002인치(0.05mm)이하의 두께인 열용사 피복은 열적절연성보다 비습윤성이 더욱 중요한 경우에 유용하다. 그러므로, 두께에 대한 실제적인 하한은 명백하지 않다. 비상한 절연성을 위해서는 0.002인치의 몇배가 되는 두께가 때로는 유용한데 그 이유는 본 발명의 피복은 표면이 고르지 않고 연속주조기의 풀리(로울)둘레에서의 많은 굽힘을 겪을 수 있기 때문이다.

그러나, 보다 두꺼운 두께는 주조공정에 의존하여, 가요성벨트 특히 미세한 와이어 인발을 하려는 구리와이어바바의 연속주조에서와 같이 피복부스러기가 주조품의 품질을 상당히 저해하는 공정에는 의존하지 않기 때문에 보다 두꺼운 두께가 필연적으로 더 좋은 것은 아니다. 0.015인치(0.4mm)크기의 두께는 쉽게 생산되고 표면이 고르지 않다. 그러나, 그런 두께의 피복의 제작비용 또한 제한요소이다.

절연이 열용사 용착매트릭스 벨트 피복으로 조절될 수 있고 제공될 수 있는 정밀도는 그 자체만으로도 바람직한 것일 뿐아니라 벨트(10 과 20)와 에지 댐(16 과 18)사이의 절연을 계획된 비율로 할 수 있도록 한다. 디시밀해서, 에지댐(16 과 18)으로의 열유속(熱流束)에 견줄만한 최적의 비교 열유속 밀도가 벨트(10 과 20)를 통해 흐릴 수 있다. 한편에서는 넓은 벨트 표면에서 흐르는 열유속의 밀도와 비교적 좁은 이동에지댐에서 흐르는 열유속밀도의 정확한 균형은 두께가 1/4인치(6mm)이상되고, 1급 금속학적 품질의 주조슬램을 생산하는데 중요하다: 참고문헌으로서 본원에 첨부된 미합중국 특허출원 제493,359호(1983년 5월 10일 출원)를 참고할 것.

상기 공보에서는 넓은 벨트주형표면과 좁은 에지댐 주형표면사이의 열유속밀도의 균형의 중요성을 설명하고 있다. 열방출(열유속)의 상대적인 균형을 이루기 위해서 에지댐 블력상의 동일한 조성의 피복에 견줄만큼 벨트상의 피복의 두께를 조절해야 한다. 금속은 보통 비금속보다 우수한 열전도체이다: 용착매트릭스피복내의 비금속에 대한 금속의 비는 전도도를 조절하기 위하여 조정되어야 한다. 예컨대, 니크롬(80중량% Ni, 20중량% Cr)의 열전도도는 지르코니아의 약 10배이다. 또한, 매트릭스 피복내의 금속구성요소 자체도 열전도도 또는 절연값에 따라 선택되어야 하고 고전도도의 금속농도에 대해 비교적 저전도도금속의 농도가 조정되어야 하다. 니크롬의 열전도도는 니켈 또는 몇몇 저니켈 합금의 열전도도의 1/4 정도이다.

본 발명은 벨트에 대해 얻어진 것과 비슷한 잇점을 얻기 위하여 에지댐 블력에 적용된다. 그러나, 에지댐블력의 절연성에 관련한 상기의 특허출원에 따라 벨트주변에서 보다 에지댐 블력에서는 더큰 단열성이 요구된다. 이 차이(더큰 단열성)는 비록 열유속을 조정하여 균형을 맞추기 위하여 조성비를 사용할 수 있지만, 보다 큰 두께의 열용사 용착매트릭스 피복 절연물질을 제공함으로서 성취된다.

#### [벨트상에 용착매트릭스 피복을 형성하기 위한 기계]

제3도와 제4도에는 피복을 제공하는 방법을 채택하기 위한 기계가 도시되어 있다. 2개의 원형원통풀리 즉 로울(34 와 36)은 평행한 수평축을 가지고 있다. 이 수평축은 편의상 동일수평면에 놓여있다.

공전풀리(34)는 레일(42 와 44)위에서 구르는 바퀴(40 과 41)위에서 이동가능한 지지대(38)위에 길이가 다른 벨트를 조정하기 위하여 설치되어 있다. 레일(42)은 하향의 다리를 갖고 있는 역 V자 형상의 강앵글이며 바퀴(40)는 이 레일의 융기부와 맞물리는 외주그루브를 가지고 있다. 레일(44)은 평탄한 바아이다. 이 레일은 베드 구조물(46)위에 설치되어 있다. 이 레일은 피복될 가장 긴 벨트도 수용할 만큼 충분히 길다.

벨트(10)는 이를 풀리주변에 위치하며 인장력을 받는다. 이 인장력은 견고한 튜브형상의 스페이서(50)와 일직선인 2중작동 유체압 실린더(48)에 의해서 발휘된다. 이 스페이서(50)를 제거하여 피복될 각각의 벨트길이의 범위에 따라 보다 긴 스페이서나 보다 짧은 스페이서로 대치한다. 실린더(48)는 공전풀리와 그 지지레일상의 회전토오크를 피하기 위하여 풀리(34 와 36)사이의 수평길이방향 중심선상에 고정설치되어 있다. 이 실린더(48)는 지지대(52)로부터 돌출되어 있는 견고한 아암(58)상에 고정설치되어 있다. 튜브형상 스페이서(50)는 지지대(38)로부터 돌출되어 있는 유사한 견고한 아암(도시되지 않음)에 고정설치되어 있다.

기계의 한쪽은 벨트고정과 제거를 위하여 개방되어 있어야 하기 때문에 풀리(34 와 36)는 돌출하중(overhung load)을 흡수하기 위한 각각의 풀리샤프트(57)상의 2개의 베어링(54 와 56)에 의하여 지지대(38 과 52)로부터 외팔보로 되어 있다. 비록 인장응력은 임계인자는 아니지만, 인장응력의 목적은 단지 (1) 벨트를 구동하고 조향할 수 있도록 하고 (2) 열용사 화염이 벨트에 미치는 곳에서 벨트가 냉각될 수 있도록하기 위하여 기계의 공정끝단에서 벨트가 풀리(36)에 밀착하도록 힘을 가하는 것이기 때문에 총 응력이 4400파운드(2000kg)가 되도록 하기 위하여 벨트의 리치(상·하부리치)당 대략 2200파운드(1000kg)의 응력을 가하였다. 벨트가 삽입되고 제거되는 기계의 측방은 "외판"측이라고 불리고 지지대(38 과 52)근방의 측방은 "내판"측이라고 부른다.

4방향 유압밸브(four-way hydraulic valve, 60)로 응력을 제어한다. 압력하에서 유압오일이 펌프(62)로부터 나온다. 직립 탐침(65)을 구비한 한계스위치(64)는 벨트의 에지를 감지하여 벨트가 너무 내판쪽으로 늘어지면 즉, 너무 지지대쪽으로 균접하면 경고음을 낸다.

열용사총(66)의 트래버스는 느린반면에 벨트(10)는 통상 비교적 빠르게 회전해서 결국 경로의 경계가 중첩되며 스크류나사 측 나선의 무늬와 같은 침적경로의 무늬가 된다.

이 나선형 공급통로는 공급의 개시와 종료가 주조벨트의 여백, 즉 주조영역의 외측에서 유리하게 시행될수 있기 때문에 바람직한 방법인데 공급의 위치와 효과는 임계적인 것은 아니다. 벨트를 지지하는 풀리(36)는 공정단부에 있는 지지대(52)내부의 여러개의 구동장치에 의하여 산소아세틸렌 열용사에서는 분당 30 내지 50피이트(9-15m)와 플라즈마 열용사에서는 대략분당 100피이드(30m)인 동상의 소정의 외주속도로 회전된다. 그러나, 이런 상기의 범위를 많이 벗어나는 속도는 어떤 상황하에서는 적합할 수 있다.

예컨대, 열용사총(66)은 셔틀(shuttle)과 같이 벨트를 가로질러 신속히 왕복운동할 수 있는 반면 벨트는 천천히 회전하거나 바람직하게는 벨트는 "셔틀"의 각 통과와 함께 앞으로 진행된다. 그러나 개시와 정지의 경우에 벨트둘레를 균일하게 피복하는 것은 이 셔틀법에 의하여 쉽게 성취될 수 있다.

상기와 같이 벨트의 비교적 신속한 회전을 포함하는 현재의 바람직한 방법은 적절한 조정이나 인도가 없으면 결국은 풀리상에 내판 또는 외부판으로 벨트 놀어짐을 발생시킨다. 현재의 벨트 놀어짐에 대한 바람직한 대응책은 벨트의 수직리치에 수직한 판내에서 축(68)이 약간 상향 또는 하향으로 기울도록하여 수직판내에 외팔보의 공전풀리(34)를 약간 비스듬하게 하는 것이다. 로울경사조정기는 미합중국 특허 3,123,874에 설명되어 있는데, 이 특허는 본 출원에 참고로 병합시켰다. 로울경사조정기에 있어서, 수동조정나사(70)는 벨트가 과도하게 어느 한쪽으로 놀어지는 것을 방지하는데 필요한 만큼 축을 경사지게 하기 위해서 베어링(54)은 상향이나 하향으로 이동시키도록 설치되어 있다.

공전풀리(34)의 고정에 대한 자세한 사항은 하기와 같다. 공전지지하우징(38)내부에서 외팔보 풀리(34)상의 벨트의 입장에 의한 모우멘트는 2개의 자체배열 풀리축베어링(self-aligning pulley shaft bearing; 54와 56)에 의해서 풀리샤프트(57)로부터 흡수된다. 제4도에서 가장 가까운곳에 있는 베어링(54)은 지브(76)사이에서 상·하로 미끄럼이동가능한 직각 블럭(74)에 싸여 있다.

블럭(77)에 고정되어 있는 베어링(56)에 축지지되어 있는 외팔보 풀리(34)의 무게로 가동블럭(74)은 상승하는 경향이 있으나 요오크(78)에 나사산으로 연결되어 있는 상기의 수동조정나사(70)는 블럭(74)의 상승을 제한한다.

블럭(74)위에있는 경화내마모판(80)은 조정나사(70)의 끝단에서의 마모를 방지한다. 지브(76)는 블럭(77)에 용접되어 있는 지지프레임 판(85와 87)에 고정되어 있다. 판(85와 87) 역시 요오크(78)와 한쌍의 앵글부재(89)에 용접되어 있다. 수평판내의 풀리축(68)의 배열 즉 벨트의 수직리치에 평행한 판내의 풀리축의 배열은 지지대(38)의 일부인 기초판(86)에 차례로 고착되어 있는 견고하게 고정된 앵글(84)에 나사화된 4개의 나사(3개만이 도시됨; 81, 82, 83)에 의해 성취된다. 판(85와 87)위에 있는 앵글부재(89)는 기초판에 용접된 스터드를 포함하며 앵글부재(89)의 플랜지에 연장된 슬롯트를 통해 위로 뻗어있으며 각 스터드에 와샤와 너트를 구비하고 있는 스터드조립체(91)에 의하여 기초판(86)에 고정되어 있다.

열용사총(66)은 벨트(10)가 돌아서 지나가며 기계의 공정끝단에서 풀리(36)와 접촉하는 벨트(10)를 향하여 장착되어 있다. 이 풀리는 냉각되는데, 냉각은 축방향으로 장착된 연결장치(88; 하나만 도시되어 있음)와 호스라인(93)에 의하여 풀리를 통해 흐르는 물에 의하여 조정된다. 두 풀리를 모두 냉각하는 것이 편리하지만, 공전풀리(34)까지는 냉각되지 않는다. 이런식으로 작업풀리(36)를 냉각함으로서 풀리와 벨트가 과열되는 것을 방지한다. 냉각수가 차갑고 아주 큰 유속으로 공급되면 작업풀리(36)를 너무 차게하여 결국 벨트상에 대기의 습기를 응축하여 물을 형성시킨다. 이런 응축은 용사된 물질의 점착을 방해함으로 항상 그런 응축을 피해야 한다. 풀리에 동력이 전달될때만 호스라인(93)을 통하여 냉각수가 흐르도록 하는 것이 유리하다. 벨트가 회전할때만 냉각수가 흐르도록 제어하는 것은 풀리냉각수를 공급하는 호스라인(93)내에 솔레노이드 제어밸브(도시되지 않음)를 배치함으로써 조정된다. 솔레노이드밸브는 풀리구동장치에 동력을 전달하는 것과 동일한 스위치로부터 동력을 전달받는다.

열용사총(66)은 가변속도의 구동장치(94)에 의해 소정의 속도로 회전하는 리드스크류(92)와 맞물려 있는 너트(90)에 의하여 벨트의 전폭 또는 일부분을 가로지르게 되어 있다. 이 조립체(92, 94)는 직립액(96)으로 지지되며 이송너트(90)는 안내봉과 같은 안내로(99)를 따라 이동하는 운반대(98)에 의해서 인도된다. 바람직한 트래버스속도는 한번 통과로 뿐만 아니라 풀리(36)와 벨트의 이송속도 및 벨트의 전장에 따라 결정된다. 당연히, 길이가 더긴 벨트는 풀리드를 한바퀴 지나는데 더 많은 시간을 요구므로, 짧은 벨트보다 열용사총(66)이 보다 느리게 이동하는 것을 요한다. 벨트의 회전당 이동속도의 일반적 범위는 벨트회전당 3/4 내지 11/4인치(38 내지 63mm) 이지만, 넓은 범위의 유용한 이송속도가 총(66)에 대하여 제공되어야 한다.

예컨대, 화염용사총을 일종의 셔틀로 만드는 상기의 계획이 채택되려면, 분당 및 피트인 트래버스속도가 필요하다. 벨트회전 또는 총트래버스의 엄격한 속도제한이 있는데는 몇가지 이유가 있다. 과용사에 기인한 티끌은 효과적으로 집지된다. 기계에는 이런 티끌을 집진하기 위한 배출 및 세척장비가 구비되어 있다. 작업풀리(36) 근방에서 용사총(66)의 전체트래버스범위상에 거쳐서 뻗어있는 후드(100)를 통하여 과용사된 티끌을 포함하는 에어는 모터(102)로 구동되는 흡입송풍기에 의해 흡입배출된다. 이 공기는 하우징(104)내에 설치된 천공되어 있고 연속적으로 습윤되어 있는 금속배플장치를 통하여 송출된다. 이 습윤배플장치내의 구멍은 1/16인치(1.5mm)정도이다. 여과되고 세척된 에어는 배출덕트(106)를 통하여 최종적으로 배출된다. 후드(100)는 작업풀리(36)의 후방에서 하향으로 돌출되어 있는 립(107)을 구비하고 있다. 하향돌출후드립(107)은 트래버스하는 열용사총(66)의 하우징(105)의 최상부의 몇인치 위에 있다.

열용사 총돌점에서, 벨트는 가열에 기인하여 풀리로부터 떠서 이겨되기에 충분할만큼 팽창하여 결국 벨트와 냉각된 풀리(36)사이에 국부적인 이격이 생긴다. 이러한 냉각접촉의 상실로 인하여 결국은 벨트의 국부적인 과열이 생길 수 있다.

벨트의 다른 냉각방법은, 연속적으로 습기를 머금게 되어 있고 바람직하게는 약간의 탄성이 있는(예를들어 실리콘 고무매트, 유리섬유매트 또는 그 결합체)적당한 내열재료인 자켓으로 풀리(36)의 주

위를 감싸는 것이다. 목적은 주조벨트의 배면에 조정된 양의 물 또는 수성 냉각액을 보유하는 섬유화 또는 다공성 표면을 제공하는 것이다. 벨트의 배면에 그렇게 부착된 습기막은 벨트를 냉각하여 과열을 방지한다. 이러한 냉각효과는 주로 벨트와 수냉풀리(36)사이에서 열전달매체로써 작용하는 물에 기인한 것으로 생각된다. 냉각된 작업풀리(36)에 의하여 벨트냉각을 제공하는 현재의 바람직한 방법은 벨트의 폭과 거의 같은 폭을 가지며 벨트와 접촉해 있고 습윤되어 있는 몸형태(mop-like)의 천 또는 섬유뭉치(109)를 사용하는 것이다. 이 습유되어 있고 다공성인 섬유질 뭉치(109)는 강으로 된 피복되지 않은 작업 풀리(36)에 벨트가 접근하는 벨트의 하부리치에 접촉하여 위치되어 있다. 벨트이송방향과 풀리회전방향과 제3도와 제4도에 화살표(111과 115)로 도시되어 있다. 섬유질 벨트 냉각장치(109)는 벨트가 450°F 이상의 온도가 되지 않도록 하기 위하여 필요에 따라 계속 습윤된다.

다른 벨트코팅기 즉 4개의 풀리를 가지고 있는 기계는 제5도에 도시되어 있다. 이 개량된 기계는 지지대(38')로부터 뻗어있는 2개의 공전풀리(108, 110)와 지지대(52')로부터 뻗어있는 한쌍의 작업풀리(112, 114)를 채택하고 있다. 풀리(112, 114)중 적어도 하나는 구동풀리이다. 4개의 풀리를 가지고 있는 기계 벨트가 풀리와 접촉하는 점이 아니라 배면으로부터의 다른 냉각수단 또는 수성액과 같은 냉각제에 주조벨트가 인접할 수 있는 주조벨트의 평탄부에서 피복이 이루어지기 때문에 열용사 충돌점에서 보다 신뢰 할 수 있는 벨트의 냉각을 허용한다. 많은 양의 냉각수를 가하는 것과 같은 방법에 의한 과도한 냉각은 화염용사될 벨트면상에 대기의 습기를 응축시키는 결과때문에 바람직하지 않다. 응축된 습기는 피복의 접착을 방해한다. 또한, 상당한 양의 물이 사용된다면 과잉의 물의 처리가 문제가 될 것이다. 물은 벨트의 열적으로 용사될 벨트면에 접촉되는 것이 허용되어서는 안된다.

이런 이유 때문에, 물이나 수성액은 미세한 용사를 만드는 노즐(116) 또는 적당히 내열성이 있는 물질인 섬유질 뭉치 또는 "머프(muff)"와 같은 다공성 와이핑장치에 의하여 가해지는 것이 바람직하다. 이러한 미세한 용사노즐(116) 또는 다공성 와이핑 뭉치 또는 머프는 총(66)에 항상 대향하도록 하기 위하여 제2스크류(118)에 의하여 열용사총(66)과 평행하게 그리고 열용사총(66)에 대향하도록 배치되어 이송되는 운반대(117)에 의해서 이동되는 재한된 영역에 거쳐서 벨트의 배면에 작용하는 것이 바람직하다. 노즐(116)로부터의 용사는 안개가 벨트의 전면으로 돌아다니는 것을 방지하기 위하여 제2흡입후드가 설치되어 있지 않는 한 안개를 형성할 정도로 미세해서는 안된다. 노즐(116)용 운반대(117)는 총(66)을 위한 다른 스크류축(92)으로부터 구동되는 그것과 동기적이고, 차례로 체인스프로킷(122)에 의하여 구동되어 냉각장치(116)가 항상 트래버스총(66)에 대향하여 머무르도록 하는 스크류(118)위에 있는 너트(120)상에 고정설치된다. 프레임부재(126)를 따라 미끄러지는 분기된 가이드(124)는 노즐 운반대(117)가 회전하지 않도록 한다.

이 기계에 있어서, 3개가 아닌 4개의 풀리는 통상 기계의 양쪽끝단에서 균일한 조향효과를 제공하기 위해서 필요하다. 조향방법은 참고로 여기에 병기한 미국특허 제 3,310,849호에 기술되어 있는 원리와 유사하다.

제3도를 참조하면, 습윤, 다공성, 와이핑냉각뭉치(109)는 벨트의 과열을 피하는데 매우 성공적이라는 것을 알았다. 작업풀리(36)는 표면이 피복되어 있지 않으며 호스라인(93)과의 연결장치(88)를 통하여 흐르는 냉각수에 의하여 적당히 냉각된다. 더욱이, 물의 피복은 습윤, 다공성, 섬유질 뭉치(109)에 의하여 내부벨트표면에 가해진다. 배면에 이러한 얇고 훌륭하게 용사된 물피복을 형성하기 위해서는 필요한만큼의 수성세제가 다공성뭉치(109)에 첨가된다. 적당히 냉각된 비피복 작업풀리(36)에 부가된 습윤, 다공성, 벨트 와이핑뭉치(109)를 사용하는 이 시스템 및 방법은 매우 성공적으로 작동된다는 것이 밝혀져서 현재로서는 최적이라고 생각된다.

가변속 구동장치(94)는 가변속으로 구동하는 전기모터(128)(제6도에 가장 명확하게 도시되어 있음)를 포함하며 예컨대 콘드라이브와 같은 가역기계식 변속기(130)를 포함한다. 핸들(132)은 출력속도를 조절하고 또한 출력구동의 방향을 반전시키는데 사용된다. 다이알(134)은 조정된 속도와 방향을 나타낸다. 이 기계식 변속기(130)는 직각 기어를 포함하며 이 변속기로부터의 출력은 보호하우징안에 위치한 스프로킷과 체인구동장치(136)를 구동하고 리드스크류(92)의 끝에 고정된 스프로킷을 구동하기 위해 작동한다. 더욱이, 리드스크류(92)의 속도와 방향은 핸들(132)에 의하여 조정될 수 있다. 조정이 이루어진 후에는 다음조정이 시행될때까지 리드스크류(92)는 조정된 속도로 조정된 방향에서 일정하게 회전한다. 이러한 가변속 가역 구동장치(94)는 예컨대 위스콘신 밀워키에 있는 그래함사에서 공업적으로 제작된다.

제3도와 제5도에서, 기초프레임(142)을 구비한 고정액(96)의 직립레드(140)에 고정된 선반에 이 구동장치(94)가 장착되어 있는 것을 나타낸다.

금속과 비금속 분말구성요소는 예컨대 나사잠금이나 걸쇠잠금이 가능하고, 분리가능한 뚜껑을 구비한 폐쇄된 용기내에서 교반 임펠러로 완전히 혼합된다. 완전하고 균일한 혼합물을 획득하는것과 열용사총(66)의 노즐로 통하는 분말공급통로로 혼합물을 공급하기전에 편석이 일어나는것을 방지하는 것이 목적이다.

제3도와 제5도에서, 이 열용사총(66)은 산소아세틸렌 화염소총임을 나타내며 산소와 아세틸렌은 한쌍의 호스라인(144와 146)을 통하여 각각 공급된다. 산소와 아세틸렌은 총(66)내에서 혼합되어 축방향 출구로부터 용사되어나올 분말혼합물과 함께, 전방으로 지향되어 있는 중심축방향 출구주변에 배열되어있는 다중 주동이를 구비하고 있는 환형노즐(148)에 공급된다. 분말이 총(66)으로 공급되는 한가지 방법은 총하우징(105)의 정상부에 호퍼(도시되지 않음)를 장착하는 것이다.

이 호퍼는 폐쇄가능한 뚜껑을 구비하여 완전하고 균일하게 혼합된 분말을 유지하기위한 전기모터구동 혼합교반기 임펠勒 부재를 포함한다. 호퍼벽은 분말혼합물이 호퍼내에서 "브리징" 또는 "콤팩팅"하는 것을 방지하기 위하여 전기로 구동되는 전동기에 의해 진동한다. 미터링 배출기구는 호퍼의 바닥 출구로부터 총의 노즐(148)로 통하는 분말 공급통로로 공급되는 분말혼합물의 유동량을 측량하며 이 미터링 배출은 예컨대 가변속 구동장치를 구비한 공급 스크류로 구성된다. 분말 혼합물이 총(66)에 공급되는 현재의 바람직한 방법은 제3도와 제5도에 150에 나타낸 바와같이 이격되어 설치된

분말혼합물 및 공급장치를 사용하는 것이다. 이 장치는 제어 콘솔(152)을 포함하며 뚜껑(156)위에 스크류를 제거함으로써 분말혼합물이 적재되는 용기(154)를 포함한다. 분말성분은 용기(154)에 적재되기전에 완전히 혼합되고 용기내에서의 충형성, 편석, 콤팩팅 또는 브리징을 방지하기위하여 교반되며 진동된다.

이 용기(154)의 내부는 질소와 같은 불활성가스에 의해 콘솔(152) 상의 다이알(158)에 의해 표시되는 용기압력으로 조정가능하게 가압된다. 이 압력은 용기로부터 분말혼합물을 출구쪽으로 추진한다.

이 출구는 총(66)과 연결되어 있는 분말 공급 호스라인(160)과 연통되어 있고 노즐(148)의 중앙출구로 통하는 축방향 통로와 연통되어있다. 다이알(158)에 의하여 표시되는 용기압력의 증가는 분말공급속도 즉 호스라인(160)으로 통하는 용기출구에 공급되는 분말혼합물의 양을 증가시킨다, 반대로, 용기압력의 감소는 분말공급속도를 감소시킨다.

분말공급호스라인(160)을 통한 분말혼합물의 속도는 공급속도와는 별개로 제어 될수 있고 가스 유속미터(159)로 표시된다. 이 가스유속미터(159)는 분말공급라인(160)을 통하여 불활성가스가 흐르는 속도를 나타낸다. 이 불활성가스의 흐름은 용기출구에 가까이 있는 분말혼합물을 유동상으로 만들고 총(66)의 노즐(148)로 중앙 축방향출구의 라인(160)을 통하여 유동상화된 분말혼합물을 이송한다.

산소와 아세틸렌 공급탱크(도시되지 않음)는 각각 통상의 차단밸브를 구비하고 있다, 각각의 라인(144와 146)을 통한 산소와 아세틸렌의 공급속도를 독립적으로 조정하기 위한 수동조정 유속미터가 각각의 차단밸브의 하류측에 있다.

총(66)에 있는 수동작동밸브는 동시에 두라인(144와 146)을 통한 유동을 개폐한다. 총(66)은 스파이크 스트라이커에 의해서 수동으로 점화된다. 총(66)에 있는 전기스위치는 총하우징(105)의 뒤에 위치해 있는 조업자의 바램에 따라 혼합 및 공급장치(150)를 개폐하기 위한 제어콘솔과 전기케이블(162)을 통하여 연결되어있다. 그러므로 조업자는 개방하여 총을 점화할 수 있다. 다음에, 원하는 때에, 조업자는 혼합 및 공급장치가 총에 분말 혼합물을 공급하도록, 혼합 및 공급장치(150)의 전기스위치를 작동시킨다. 적당한 산소아세틸렌 화염용사(66)와 혼합 및 공급장치(150)의 한예는 데로된 시스템 3000(TERODYN System 3000)이란 상표인 뉴욕 플루싱의 유택틱-카스트린사의 제품이 있다. 적당한 산소아세틸렌 화염용사총(66)과 혼합 및 공급장치의 또다른 예는 전술한 바와같은 총하우징(105)에 직접 고정설치된 호퍼혼합 및 공급장치를 구비한산소아세틸렌 화염용사총이다.

이러한 호퍼는 작동시에 약 10분의 간격으로 분말혼합물이 재적재되는것을 필요로하며; 한편, 용기(154)는 작동시에 약 한시간 간격으로 분말혼합물이 재적재되는것을 필요로함으로 현재는 이격된 장치(150)를 사용하는 것이 바람직하다.

상술된 바와같이 피복된 벨트(10 또는 20)는 폴리로울(34와 36)(제3도) 또는 폴리로울(108, 110, 112와 114)(제5도) 둘레를 회전이송되는 동안 한쪽 또는 다른쪽(모서리방향)으로 늘어짐을 발생하거나 떠오르는 경향이 있다. 그러므로, 전술한 바와같이 조향스크류(70)를 둘려서 조향벨트에 의하여 떠오르는 것에 대한 조치를 취하는 것이 필요하다.

이러한 벨트의 축방 늘어짐 또는 떠오름 및 조향장치는 도포될 매트릭스 피복의 균일성요건에 대한 문제를 야기한다.

만약 리드스크류(92)가 원래 행하도록 강세된 것과같이 열용사총이 피복기의 프레임에 대하여 균일하고 일정하게 트래버스하면 벨트에 대한 총의 불균일한 트래버스 거동이 발생될 것이다. 총과 벨트 사이의 불균일한 상대적인 거동은 벨트상의 한영역에 더많은 피복이 행해지면 다른 영역에는 덜 피복된다는 것이다.

축방(모서리방향) 벨트거동에도 불구하고 피복될 벨트(10과 20)에 대하여 일정하고 지속적으로 균일하게 열용사총이 트래버스하도록 하기위해서 제6도에 나타낸 현재의 바람직한 장치와 시스템의 유리하게 채택되었다.

제3도와 제5도에 나타낸 랙(96)의 직립래그(140)는 선반(138)이하는 차단 되어있어서 횡적으로 부동하여 있는 랙조립체(94')를 형성한다; 즉 이조립체는 후술할 것과같이, 벨트의 어떠한 축방(모서리방향) 거동도 총이 뒤따를 수 있도록 하기위하여 리드스크류(92)의 축에 평행한 방향에서 전·후로 자유롭게 이동할수 있다.

전체 열용사장치는 리드스크류(92); 그 구동장치(94), 지지프레임(96') 열용사총 및 그 운반대(98)를 포함하여 횡방향 이동을 수용하기 위하여 부동한다. 다시말해서, 이 부동은 리드스크류와 총이 피복될 주조벨트의 표면에 대하여 횡적으로 자유롭게 이동하도록 허용한다; 즉 리드스크류(92)의 축에 평행한 수평방향으로 이동하도록 허용한다.

리드스크류(92)와 작업로울(36)의 축에 평행하게 뻗어있는 고정 수평트랙 프레임(164)이 있다. 이 트랙프레임(164)은 브라킷(166과 168)에 의해서 예컨대 이 브라킷들의 용접접합에 의해서, 고정후드(100)에 지지고정된다.

이 트랙프레임(164)은 제6도에서 좌측끝부분에 나타낸 바와같이 중공 직사각형 형태이다. 트랙프레임(164)의 상부면에는 연장된 차단 공동구 또는 스롯(170)이 있고 이 연장된 스롯구(170)는 트랙프레임의 좌측(외판)단부로 뻗어있다. 제거가능한 판(172)은 스롯구(170)의 좌측단부에서 갑을 가로질러 연결되며 4개의 기계스크류, 와셔 및 너트(174)에 의해 고정된다.

이 트랙프레임(164)은 리드스크류(92)의 축에 평행하는 트랙, 트랙로로 작용하는 동일한 수평면에 위치되어있고 이격되어 있는 1쌍의 평행한 내향굽힘 프랜지트랙(176과 178)을 구비하고 있다.

이들 평행트랙로를 따라 얹혀서 움직이는 것은 부동프레임(96')의 정상에 용접된 판을 구성하고 양측면에 외부로 돌출된 바퀴가 달린 1쌍의 운반대(180과 182)이다. 각각의 운반대(180과 182)는 리드스크류(92)의 축에 수직하는 면에 수평하는 축을 가지고 있는 4개의 지지바퀴(184)를 구비하고

있다. 각 운반대의 각축면에는 2개의 바퀴(184)가 있어서 각각의 운반대는 부동프레임(96')를 지지하기 위하여 각각의 트랙로(176과 178)를 따라 구르는 두개의 바퀴를 가지고 있다.

이 4개의 지지바퀴(184)에 부가해서 각각의 운반대(180과 182)는 수직축에 대하여 1개의 안내바퀴(186)를 구비하고 있다. 이 안내바퀴(186)는 종으로 열용사될 영역에서 벨트의 표면에 대하여 운반대가 평행하게 이동하도록 하기위한 가동프레임(96')을 안내하기 위하여, 각각의 트랙로(176과 178)의 모서리를 따라 구르도록 하기위하여 각 운반대(180과 182)의 밑에 설치되어 있다.

리드스크류(92)의 내판(오른쪽) 단부는 제6도에 나타낸것과 같이 가동프레임(96')의 하부면에 볼트로 고정된 베어링조립체(190)에 고정된다. 가동프레임(96')은 베어링(190)의 위치 바로뒤까지 연장되어 있다.

그러므로, 전체적으로 볼때, 가동프레임(96')은 "L"형태를 갖는데 L자형의 긴 부분은 수평으로 뻗어 있고 짧은 부분은 수직으로 아래로 뻗어있어서 이 수직래그의 하부단과 플래트포옹 또는 선반(138)과 고착된다.

피복될 벨트(10 또는 20)의 모서리를 감지하기 위해서 운반대(180과 182) 사이에 가동프레임(96')이 정상에 193에서 고정된 풋페드와 역 "U"자 지지 부재(192)에 의해 운반되는 아암부재(194)에 고정되어 있으며 수직축을 구비한 감지로울러(196)가 있다.

이 역 "U"자 형태의 지지부재(192)는 모든위치에서 후드(100)를 청정하게하고 완전히 도달하기에 충분한 폭과 높이를 가지며 그것의 직립래그(195)는 간극스롯구(170)를 통해 위로 뻗어 있다. 인장스프링(188)은 고정브라켓(168)과 지지부재(192) 사이에 뻗어있어서 감지 로울러(196)가 벨트의 내판(오른쪽)과 접촉을 유지하도록(그리고 내판을 뒤따르도록) 하기위하여 가동프레임(96')이 좌측(외판방향)을 향해있도록 한다.

결국, 스프링(188)과 감지로울러(196)는 열용사 조립체가 벨트의 회전시 벨트의 어떤 모서리방향 늘어짐이나 떠오름에도 불구하고 벨트를 뒤따르도록 한다. 만약 리드스크류의 터닝이 없다면, 벨트표면상의 열용사 경로는 벨트의 횡방향(모서리방향)이동에도 불구하고 감지된 벨트 모서리로부터 고정된 거리에서 정렬될 것이다.

이제 용사총의 이동을 야기하는 균일한 리드스크류가 전술한 자동감지된 벨트모서리위에 중첩되는 경우에 그 결과는 양방에서의 벨트의 어떤 횡방향(모서리방향) 이동에도 불구하고 균일한 피복거동을 만들어낸다. 다시말해서, 벨트가 회전하고 리드스크류(92)가 총을 부동프레임(97')에 관련해서 이동시킬 경우에, 결과된 열용사의 근집이동은 서로로부터 항상 균일한 소정의 거리에 있으며 벨트표면상에 예견할 수 있는 양태로 열용사가 서로 혼합되어 결국에는 벨트상에 어떤 횡방향(모서리) 이동에도 불구하고 즉 회전하는 벨트의 어떠한 횡방향의 동요에도 불구하고 균일한 두께의 피복을 제공한다.

이 소망되는 피복의 균일한 제공은 벨트의 측방 떠오름 또는 떠오름을 바로잡는 벨트의 조향에 무관하게 편리하게 달성된다. 이 균일함은 벨트 모서리에 우연히 존재할 수 있는 어떠한 캠버(camber)에도 불구하고 편리하게 달성되는데 용사의 근접통과에 요구되는것은 그것들이 적절한 혼합을 위해 균일한 소정의 거리만큼 서로로부터 이격되어있는것이며 완전히 그들이 일직선인것 즉 그것들이 벨트표면상에 완전한 나선형 통로에 있는것은 필수적인 요건은 아니기 때문이다.

포크형태의 총 운반대(98)가 부동프레임(96')에 정확히 비례해서 이동할수 있도록 하기위해서 이 운반대(98)는 수직축을 구비하고 있는 한쌍의 바퀴(198)가 부착된 새시(199)를 포함한다. 이 바퀴(198)는 가동프레임(96')의 수평레그의 측면상에 정확하게 가공된 안내로 또는 트랙(99)을 따라 구른다.

이 새시(199)의 다른쪽에 있는 한쌍의 바퀴(도시되지 않음)는 가동프레임(96')의 수평레그의 반대편상의 유사하게 가공된 안내로를 따라 구른다. 그러므로, 운반대(98)의 바퀴(198)는 리드스크류(92)가 회전함에 따라 종하우징(105)이 벨트표면으로부터 정확하게 이격되어 있도록 유지하기 위하여 운반대(98)가 정확하게 정렬되어있도록 유지하기위한 프레임(96')과 스트래들(straddle) 관계에 있다. 수평축상에서 새시(199)의 반대편에 부착된 다른 한쌍의 바퀴(200)(한개만이 도시되어 있음)는 총운반대가 요동하는 것을 방지하기 위하여 총운반대(98)를 안정되도록 가동프레임(96')의 수평레그의 하부면상에서 정확하게 가공된 안내로를 따라 구른다.

버팀대(202)는 운반대로부터 아래로 뻗어있으며 종하우징(105)의 측면에 204위치에서 조정가능하게 고정되어있다. 제6도에서, 관찰자는 종하우징의 노즐이 벨트를 지향하고 있기때문에 종하우징(105)의 배면을 보게된다.

비록 제6도에서 벨트가 로울러(36)둘레를 통과할때 열용사총은 벨트를 지향하지만 제6도의 횡방향부동벨트 감지 열용사 장치는 제5도에 나타낸것처럼 4개의 풀리를 구비한 피복기에도 편리하게 채택될 수 있다는 것을 알아야 한다.

로울러(196)는 벨트모서리 위치의 감지기 역활을 하며 스프링(188)은 로울러(196)의 감지활동에 대한 반응으로 가동프레임(96')을 이동시키기 위한 동기수단의 역할을 한다. 예컨대 슬라이더, 전기접지, 광비임, 광전셀 또는 공압용사위치감지기, 자기감지기 등과 같은 다른 벨트모서리 감지수단은 감지수단에 반응하는 예컨대 기계작동제어분야에서 잘 알려진 서어보제어 시스템내의 전기적, 공압 또는 유압동기수단과 같은 다른 동기수단과 병행하여 사용할 수 있다.

더욱이, 벨트모서리를 감지하는 대신 벨트모서리 근방의 여백을 따라 대조적인 색상의 좁은띠를 가지고거나 도색한다음 그띠를 감지하는 것이 가능하다. 그러나, 강벨트의 모서리는 본질적으로 매우 명확하기때문에 전체 횡방향 부동 열용사 접착체의 자동벨트감지를 행하기위한 이런 완전한 기계적감지와 동기수단은 매우 실용성이 있고 내구적이며 매우 신용할만하다는 것을 알았다.

내열금속과 내화비금속은 분말혼합물의 단층 용착 매트릭스 보호피복을 열용사하는 본발명은 다음과

같은 필수적이고 바람직한 조건모두를 충족시킬수 있다. 용착 매트릭스 피복은 (1) 벨트의 가요성 기초금속 또는 측방댐 블럭에 접착성이 있고; (2) 적절한 열절연성을 제공하고; (3) 기계적 손상, 즉 박리 또는 마모에 대한 내구성이 있고; (4) 열충격에 대한 내구성이 있고; (5) 주조품에 바람직한 마무리 표면을 제공하고; (6) 용융금속주조에 대하여 바람직한 비습윤성이 있고; (7) 벨트와 측방댐사이에 정확한 비율의 절연성을 제공하고; (8) 매트릭스 피복전체를 통하여 바람직한 다공성이 있고; (9) 표면 특성때문에, 기름 또는 탄소 또는 그 혼합물과 같은 부가적이고 최소한의 일시적인 정상피복과 조화되고; (10) 기술된 바와같은 용이한 구성과 용이하게 작동되는 기계에 의하여 실용적으로 시행될 수 있다.

벨트주조기를 사용하는데 있어서의 종래의 관계에 따라 사용자는 용착 매트릭스 피복벨트위에 임시의 정상피복을 시행하는 것은 바람직하며 요망된다는 것을 알게된 것이다. 예컨대, 콜로이드상 그라파이트가 제공되어 수성 또는 용매용액이 건조된 임시 피복은 구리제품(P)을 주조하기 위한 매트릭스 피복 벨트에 사용하기에 적합하다는 것이 발견되었다.

이전의 실험으로부터 판단할때, 임시로 콜로이드 혼탁으로 시행된 비정질 탄소나 검정은 그라파이트 정상 피복을 대신 할 수 있다고 생각된다.

제품(P)이 주조 알루미늄 슬랩인 경우에, 규조류실리카가 이 임시의 정상 피복에 함유될 수 있다. 구리의 주조에 있어서, 약간의 기름은 바람직한 것같고 습윤이 나타나거나 기름의 분해를 야기할 만큼 많지않은 적은량이 새로운 벨트의 용착 매트릭스 피복위에 용사될 수 있다. 와이어로 인발하는데 사용될 구리봉을 주조하는데 있어서, 본 발명에 따라 벨트가 용착 매트릭스 피복된 경우에, 정상부와 바닥부의 수명은 거의 2배 증가된다. 표면품질은 부분적으로 훨씬 적은량의 기름사용 또는 정상 피복에 기인해서 종래의 것보다 상당히 개선되어 주조품내의 수반하는 수소와 관련된 기공이 감소된다. 구리봉의 개선된 금속조직은 개선된 인발가공성이 있다는 것을 나타낸다.

구리봉 주조의 조기시험에서, 제1실시예의 매트릭스 피복은 단지 정상벨트(20)상에만 사용되었다. 두께가 0.044인치인 강하게 압연된 저탄소티타늄강 벨트상에 약 0.002인치 두께였다. 이 주조는 여전히 우수한 조건하에 있는 벨트피복과 관련되지 않은 이유로 3시간후에 정지되었다. 처음에는 그라파이트 예비피복은 사용되지 않았고, 구리가 약간 융기되었다. 이 정상벨트상에서의 다음주조는 벨트피복과 관련되지 않은 2회의 중단을 하여 24시간 시행되었다. 트원벨트기내에서 구리봉을 주조하는데 있어서 벨트에 가해진 기름의 양은 종래의 것에 비해 감소되었고 훌륭한 결과를 얻었다. 시험은 벨트피복과 관련되지 않은 이유로 인하여 24시간후에 종료되었다.

상기 구리봉주조시험은 제2실험의 티타늄이 함유되지 않은 제1실시예의 매트릭스 피복 저탄소강 상부 벨트(20)로 반복시행되었다. 결과는 티타늄강 벨트에서만큼 좋았으며 그러한 좋은 결과는 예상되지 않았는데 그 이유는 티타늄 비함유강 벨트에서의 구리봉 주조를 시도한 이전의 시험의 결과와는 반대의 좋은 결과가 나왔기 때문이다. 종래의 경험에서보면 반복적인 용융구리와의 접촉과 반복적인 굽힘을 8 내지 10시간 겪은 후에 티타늄 비함유벨트에서 미세한 균열이 발생될 것으로 예상되었다. 그러한 균열은 8 내지 10시간동안 시험된 티타늄을 함유하지 않은 매트릭스 피복에서는 나타나지 않았다.

다른 구리봉 주조시험이 제3실시예에 따른 용착 매트릭스 피복으로 시행되었다. 이 피복은 두께가 0.044인치인 강하게 압연된 저탄소 티타늄 강 벨트상에 도포되었다. 이번에는 용착 매트릭스 피복벨트가 상·하벨트로 사용되었다. 초기에 약간의 기름을 정상벨트에 가한후에, 약간의 부푸름을 배제하기 위하여 시간당 약 3번 정상벨트를 닦아내는 것이 필요했다. 구리주조에서 우리가 관찰한 가장 긴 벨트수명을 포함해서 결과는 역시 훌륭했다. 상·하 벨트의 수명은 거의 2배 증가되었다.

구체적인 발명의 장점의 예는 알루미늄 합금의 실험주조이다. 주조되는 금속의 표면개량은 현저하다. 주조공정중에 예전부터 관찰할 수 있었던 로제트(rosset)와 줄무늬는 주조 슬랩의 상부면과 바닥면에서 제거된다. 불합격재료는 크게 감소된다. 용착 매트릭스 피복벨트는 종래의 벨트의 유용한 수명을 넘어서도 좋은 조건하에 있다. 절연피복을 사용함으로써 모서리와 벨트사이의 조화로운 열전달에 기인하여 주조슬랩의 모서리는 훌륭하였다. 경험에 의하여, 편리하게 사용하기 위해서는 본 발명에 따라 그위에 용착 매트릭스 피복이 되어있는 무단가요성 주조벨트는 상기 피복의 박리가 발생되지 않고 직경이 20인치(508mm)인 폴리로울 둘레에서 반복적으로 굽혀질 수 있어야 한다.

비록 여기서 서술한 실시예와 관찰은 용융구리 또는 용융알루미늄 및 알루미늄 및 합금이 그위에서 주조되는 매트릭스 피복벨트의 실험적 분야의 시행의 결과 및 용강이 피복벨트에 충돌하기전에 14인치를 수직낙하하도록 하면서 주조벨트의 고정부동에 출탕되는 용강으로 실험한 결과를 나타낸 것이지만, 본 발명은 용융온도가 강과 같거나 강보다 낮은 어떠한 금속이나 합금을 연속주조하는데도 적용될 수 있다.

비록 본 발명의 바람직한 실시예가 여기에서 상세하게 설명되어있지만, 그것은 본 발명의 실시예는 설명을 목적으로 기술되었다는 것을 알아야 한다. 이러한 개시는 발명의 범위를 제한하려는 것은 아니다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

주조시에 용융금속과 접촉되는 연속주조기의 금속표면 즉 연속 주조기용 무단가요성 금속주조벨트의 청결하고 거친 표면상에 보호·절연피복을 제공하는 방법에 있어서, a) 주조될 용융금속의 온도에 대한 내열성과 열싸이클에 대한 내성, b) 상기 금속표면과의 열용착성, c) 폴리로울 둘레에서의 반복된 굽힘을 견디기위한 약간의 연성, d) 불의의 산화를 피하기위한 열용사조건 및 연속주조 조건에서의 내산화성, e) 소정의 비금속 내화물과 상용성이 있는 열팽창률을 가지고 있는 금속물질과 소정의 비금속내화물을 모두 용이하게 열용융 가능한 상태로 제공하고, 상기 비금속내화물과 균일하게

혼합된 상기 금속물질로 이루어진 피복을 상기 금속표면에 열용착시킴으로써 용융금속에 의한 피복의 비습윤성이 향상되도록 피복의 총부피의 적어도 4%인 바람직한 액세시블 기공율을 가지고 있는 보호·절연피복을 형성하는 것을 특징으로 하는 주조시에 용융금속과 접촉되는 연속주조기의 금속표면 또는 연속주조기용 무단가요성 금속주조벨트의 청결하고 거친 표면상에 보호·절연피복을 제공하는 방법.

## 청구항 2

제1항에 있어서, (1) 내열성금속물질과 (2) 절연성 비금속 내화물을 함유하는 분말혼합물을 제공하고, 상기 분말혼합물의 상기 표면으로의 후속하는 열용사에 의해, 상기 비금속내화물이 상기 금속물질의 연속 매트릭스에 전반적으로 분산되고 그리고 상기 비금속내화물이 상기 금속물질의 연속 매트릭스에 유지되어 상기 무단가요성 금속주조벨트의 표면에 고정되면서 상기 금속물질의 연속 매트릭스가 형성될 정도로 상기 금속물질이 상기 분말혼합물에 포함되어있는 것을 특징으로 하는 보호·절연방법.

## 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 피복의 38 내지 90종량%를 구성하며, 니켈, 코발트, 철 및 티타늄 또는 그 혼합물로 구성된 군로부터 선택된 상기 금속물질과, 상기 피복의 10 내지 62종량%를 구성하며 그라파이트, 지르코니아, 마그네시아, 지르콘산염, 실리카 및 알루미나 또는 그 혼합물로 구성된 군으로부터 선택된 상기 비금속내화물을 분말로 만들고, 상기 분말을 열용사로 이루어진 상기 표면으로의 용착공정에 균일하게 혼합하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 4

제3항에 있어서, 금속물질은 주성분으로서 니켈을 함유하고, 비금속 내화물은 주성분으로서 분말 지르코니아를 포함하고, 열용사를 적어도 3인치(76mm)만큼의 이격거리에서 분당 30 내지 50피트(9 내지 15미터)의 트래버스 속도로 시행하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 보호, 절연 피복은 금속물질의 연속망상조직을 포함하는 매트릭스 조직을 가지고 있고, 비금속 내화물이 이 매트릭스에 전반적으로 분산되어있고, 상기 피복의 두께범위는 0.0015인치(0.04mm) 내지 약 0.015인치(0.4mm)인 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 6

제5항에 있어서, 비금속 내화물에 대한 금속물질의 비중비의 범위가 1 : 1 내지 4 : 1인 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서, 금속물질과 비금속 내화물의 균일한 혼합물은 이트리마, 마그네시아 및 석회로 구성된 군으로부터 선택된 열안정화제를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 8

제7항에 있어서, 금속물질과 비금속 내화물의 균일한 혼합물은 유동성 향상 윤활제로서 구형 퓨움드 실리카를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 9

제2항에 있어서, 분말혼합물이 하기의 조성(종량%)으로부터 선택된 하나의 조성으로 구성된 것을 특징으로 하는 방법 :

조성 I

4 내지 5	알루미늄,
2 내지 3	몰리브덴,
55 내지 57.5	니켈(미량의 불순물포함),
35	지르코니아,
1.5 내지 2	지르코니아내의 산화칼슘 ;

조성 II

6	알루미늄,
4	몰리브덴,
52	니켈(미량의 불순물포함),
22 내지 23	지르코니아,
1 내지 1.5	지르코니아내의 산화칼슘,
13 내지 14.8	그라파이트,
0.2 내지 0.5	구형 퓨움드 실리카 ;

## 조성 III

14	크롬,
54	니켈(미량의 불순물포함),
54	니켈(미량의 불순물포함),
29.8 내지 30.4	지르코니아,
1.4 내지 1.6	지르코니아내의 산화칼슘,
0.2 내지 0.6	구형 퓨ーム드 실리카 ; 또는

## 조성 IV

35이하의 알루미늄과 잔부 니켈(미량의 불순물포함)을 포함하는 38 내지 90의 금속성분 및 40이하의 그라파이트, 0.3 내지 0.8의 구형 퓨ーム드 실리카, 지르코니아와 석회의 합계량의 4 내지 20의 석회와 잔부 지르코니아를 포함하는 10 내지 62의 비금속성분.

## 청구항 10

제1항에 있어서, 상·하 매트릭스 피복 무단가요성 금속벨트에 의해 상·하부가 확정되고 주성분이 금속인 제1 및 제2매트릭스 피복측방댐에 의해 측면이 확정되는, 상기 주조기의 이동주형내로 용융금속이 도입되는 용융금속으로부터 직접 금속제품을 연속주조하기 위한 주조기에서 벨트표면과 측방댐사이의 열유속 밀도를 상대적으로 배분하는 공정을 더 포함하며; 상기 무단가요성 벨트의 측방댐은 매트릭스 피복으로 피복되고, 상기 열유속의 밀도를 상대적으로 배분하는 공정은 상기 벨트를 통한 열유속의 밀도를 결정하고, 다음 공정 즉, a) 측방댐상에 제공된 매트릭스 피복두께와 비교하여 벨트상에 제공된 매트릭스 피복의 두께를 조정하는 공정, b) 매트릭스 피복중 적어도 하나의 피복내에서 비금속물질의 함량에 대해 금속물질의 함량을 조정하는 공정, c) 매트릭스 피복중 적어도 하나의 피복내에서 비교적 낮은 열전도도를 가지는 적어도 한 금속의 함량을 보다높은 열전도도를 가지는 적어도 한 금속의 함량에 대하여 조정하는 공정중 적어도 한 공정에 의해 상기 측방댐으로의 열유속 밀도에 대하여, 상기 벨트를 통한 열유속 밀도를 배분하는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 11

그 표면상에 용착된 보호·절연피복을 가지고 있는, 용융금속을 연속주조하기위한 연속금속주조기에 사용되는 무단가요성 주조벨트에 있어서, 상기 피복은 금속물질과 상기 금속물질내에 균일하게 분산되어 있는 비금속 내화물로 이루어져 있고, 상기 금속물질은 상기 벨트표면상에 상기 비금속내화물을 유지, 지지 및 고착하는 매트릭스형태이며, 상기 보호·절연피복은 용융금속에 대한 피복의 비습윤성을 향상시키기 위하여 피복의 총부피의 4%이상인 액세시블 기공율을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 무단가요성 주조벨트.

## 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 피복은 a) 주조될 금속의 온도에 대한 내열성과 열싸이클에 대한 내성, b) 벨트표면과의 열용착성, c) 폴리로울 둘레에서의 반복된 굽힘을 견디기위한 약간의 연성, d) 불의의 산화를 피하기 위한 열용사조건 및 연속 주조 공정 조건하에서 내산화성, 및 e) 소정의 비금속 내화물과 상용성이 있는 열팽창률을 가지고 있는 금속물질로 이루어진 것이고, 상기 소정의 비금속내화물은 상기 금속물질내에 전반적으로 균일하게 분산되어있고 상기 금속물질은 상기 비금속내화물을 상기 벨트상에 유지, 지지 및 고착하는 매트릭스형태인 것을 특징으로하는 무단가요성 주조벨트.

## 청구항 13

제12항에 있어서, 니켈, 코발트, 철 및 티타늄 또는 그 혼합물로 구성된 군으로부터 선택되고 상기 피복의 38 내지 90중량%를 구성하는 금속 물질과, 그라파이트, 지르코니아, 마그네시아, 지르콘산염, 실리카 및 알루미나 또는 그 혼합물로 구성된 군으로부터 선택되고 상기 피복의 10 내지 62중량%를 구성하는 비금속내화물이 분말로 만들어지고 이 분말이 열용사로 이루어진 상기 표면으로의 용착공정전에 혼합된 것을 특징으로 하는 무단가요성 주조벨트.

## 청구항 14

제13항에 있어서, 금속물질은 니켈을 주성분으로서 함유하고, 비금속내화물은 분말지르코니아를 주성분으로서 포함하고, 열용사는 적어도 3인치(7mm)의 이격거리와 분당 30 내지 50피트(9 내지 50m/min)의 트래버스속도로 시행된 것을 특징으로 하는 무단가요성 주조벨트.

## 청구항 15

제12항에 있어서, 상기 피복은 금속물질의 연속망상조직을 포함하는 매트릭스 조직을 가지고 있고, 비금속내화물이 상기 매트릭스내에 전반적으로 분산되어 있고, 상기 피복의 두께범위는 0.0015인치(0.04mm) 내지 0.015인치(0.4mm)인 것을 특징으로 하는 무단가요성 주조벨트.

## 청구항 16

제15항에 있어서 비금속내화물에 대한 금속물질의 비중비의 범위  $1\frac{1}{2}$  : 1 내지 4 : 1인 것을 특징으로 하는 무단 가용성 주조벨트.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 금속물질과 비금속 내화물의 균일한 혼합물을 이트리아, 마그네시아 및 석회로 이루어진 군으로부터 선택된 열안정화제를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 무단가요성 주조벨트.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 금속물질과 비금속 내화물의 균일한 혼합물을 유동성향상 윤활제로서 구형 퓨움드 실리카를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 무단가요성 주조벨트.

**청구항 19**

제12항에 있어서, 분말혼합물이 하기의 조성(중량%)으로부터 선택된 하나의 조성으로 구성된 것을 특징으로 하는 무단가요성 주조벨트.

조성 I

4 내지 5	알루미늄,
2 내지 3	몰리브덴,
55 내지 57.5	니켈(미량의 불순물포함),
35	지르코니아,
1.5 내지 2	지르코니아내의 산화칼슘 :

조성 II

6	알루미늄,
4	몰리브덴,
52	니켈(미량의 불순물포함),
22 내지 23	지르코니아,
1 내지 1.5	지르코니아내의 산화칼슘,
13 내지 14.8	그라파이트,
0.2 내지 0.5	구형 퓨움드 실리카 ;

조성 III

14	크롬,
54	니켈(미량의 불순물포함),
29.8 내지 30.4	지르코니아,
1.4 내지 1.6	지르코니아내의 산화칼슘,
0.2 내지 0.6	구형 퓨움드 실리카 ; 또는

조성 IV

35이하의 알루미늄과 잔부 니켈(미량의 불수물포함)을 포함하는 38 내지 90의 금속성분 및 40이하의 그라파이트, 0.3 내지 0.8의 구형 퓨움드 실리카, 지르코니아와 석회의 합계량의 4 내지 20의 석회와 잔부 지르코니아를 함유한 10 내지 62의 비금속성분.

**청구항 20**

무단가요성 금속주조벨트를 구비하고 있는 연속주조기에서 용융금속을 주조하는 방법에 있어서, 용융금속이 상기 연속주조기내에 있는 청구범위 제12항에 따른 상기 무단가요성금속벨트의 피복된 표면사이에서 주조되는 것을 특징으로 하는 무단가요성 금속주조벨트를 구비하고 있는 연속주조기에서 용융금속을 주조하는 방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 용융금속이 연강, 구리 및 알루미늄으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 22**

연속주조기의 금속표면상에 보호·절연피복을 제공하기 위하여 상기 금속표면상에 피복으로서 용착되기 위한 유동성 조성물에 있어서, 1) a) 주조될 금속의 온도에 대한 내열성과 열싸이클에 대한 내성, b) 상기 금속표면과의 열용착성, c) 폴리로울 둘레에서의 반복된 굽힘을 견딜수 있는 약간의 연성, d) 불의의 산화를 피하기 위한 열용사 조건 및 연속주조공정 조건하에서의 내산화성 및, e) 소정의 비금속내화물과 상용성이 있는 열팽창율을 가지는 용이하게 열가용 되는 형태의 금속물질 38 내지 90중량%와 2) 용이하게 열용융 가능한 형태의 비금속내화 물 10 내지 62중량%로 구성된, 균일하게 혼합된 조성물로 이루어진 것을 특징으로 하는 유동성 조성물.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 균일하게 혼합된 조성물이 하기의 조성(중량%)으로부터 선택된 하나의 조성으로 이루어진 분말혼합물인 것을 특징으로 하는 유동성 조성물.

## 조성 I

4 내지 5	알루미늄,
2 내지 3	몰리브덴,
55 내지 57.5	니켈(미량의 불순물포함),
35	지르코니아,
1.5 내지 2	지르코니아내의 산화칼슘 ;

## 조성 II

6	알루미늄,
4	몰리브덴,
52	니켈(미량의 불순물포함),
22 내지 23	지르코니아,
1 내지 1.5	지르코니아내의 산화칼슘,
13 내지 14.8	그라파이트,
0.2 내지 0.5	구형 퓨움드 실리카 ;

## 조성 III

14	크롬,
54	니켈(미량의 불순물포함),
29.8 내지 30.4	지르코니아,
1.4 내지 1.6	지르코니아내의 산화칼슘,
0.2 내지 0.6	구형 퓨움드 실리카 ; 또는

## 조성 IV

35이하의 알루미늄과 잔부니켈(미량의 불순물포함)을 포함하는 38 내지 90의 금속성분 및 40이하의 그라파이트, 0.3 내지 0.8의 구형 퓨움드 실리카, 지르코니아와 석회의 합계량의 4 내지 20의 석회와 잔부 지르코니아를 함유한 10 내지 62의 비금속성분.

## 청구항 24

무단가요성 주조벨트상에 절연·보호 피복을 제공하기 위한 장치에 있어서, 평행한 축을 가지고 있는 다수의 이격된 원통형 풀리로울, 상기 풀리로울둘레에서 주조벨트를 회전시키기 위하여 상기 풀리로울중 적어도 하나를 회전시키는 구동장치, 상기 로울둘레를 회전하는 벨트를 팽팽하게 하기 위한 장치, 상기 로울둘레를 회전하는 벨트를 조향하기 위한 장치, 열용사총, 및 상기 총이 소정의 이격거리로부터 상기 벨트를 지향하도록 하면서 상기 총을 지지하고 상기 회전하는 벨트에 대해서 상기 총을 전·후로 트래버스시키기 위한 장치로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 25

제24항에 있어서, 상기 열용사총이 상기 회전하는 벨트로부터 적어도 5인치만큼 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 기계.

## 청구항 26

제24항에 있어서, 지지 및 트래버스장치가 용융금속을 대면하도록 의도되어있는 영역인 벨트의 외측 가장자리 근방에서 상기 열용사총의 전·후 트래버스를 역전시키는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 27

제25항에 있어서, 상기 원통형 풀리로울중 하나가 작업로울이고, 상기 열용사총이 상기 벨트가 상기 작업로울둘레를 부분적으로 이동할때 상기벨트를 지향하고, 그리고 제어된 양만큼의 액상용액을 보유하여 열용사 총돌영역에서 벨트의 배면을 냉각할 목적으로 다공성 또는 스폰지구질로된 연속적으로 습윤되는 내열 자켓 또는 사이스가 상기 작업로울의 둘레에 고착되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 28

제24항에 있어서, 상기 원통형 풀리로울중 하나가 작업로울이고, 상기 열용사총이 상기 벨트가 상기 작업로울둘레를 부분적으로 이동할때 상기 벨트를 지향하고, 연속적으로 습윤되고 고정되어있는 섬유뭉치가 상기 주조벨트의 폭으로 뻗어있어서 상기 작업로울과 상기 벨트가 접촉하기 전에 상기 벨트의 배면과 접촉하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 29**

제24항에 있어서, 적어도 4개의 원통형 풀리로울이 있고, 상기 열용사총이 상기 벨트가 한쌍의 상기 풀리로울사이를 이동할때 상기 주조 벨트를 지향하고, 냉각장치가 상기 주조벨트의 배면을 냉각하기 위하여 열용사 총돌점에 대향하고 있고, 상기 냉각노즐을 상기 열용사총과 동기적으로 지지하고 트래버스시키기 위한 장치가 상기 열용사총과 일직선으로 대향하여 배열되어있는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 30**

제24항에 있어서, 적어도 4개의 원통형 풀리로울이 있고, 상기 열용사총이 상기 벨트가 한쌍의 상기 풀리로울사이에서 이동할때 상기 주조벨트를 지향하고, 연속적으로 습윤되는 섬유질 물질로 되어있는 냉각몽치가 상기 열용사총으로부터의 열용사 총돌영역의 반대쪽인 상기 주조벨트의 배면에 대해 가압되는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 31**

제29항에 있어서, 상기 냉각장치가 상기 총으로부터의 열용사총돌 영역에 반대편의 벨트의 내면에 냉각제액 또는 미스트를 가하기 위한 노즐인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 32**

제31항에 있어서, 리드스크류가 벨트에 대하여 횡방향으로 상기 열용사총을 트래버스시키고, 다른 리드스크류는 상기 냉각노즐을 트래버스시키며, 상기 두 리드 스크류는 상기 열용사총에 대하여 상기 노즐을 동기적으로 트래버스시키기 위하여 기계적으로 상호연결되어있는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 33**

제30항에 있어서, 리드스크류가 벨트에 대하여 횡방향으로 상기 열용사총을 트래버스시키고, 다른 리드스크류는 상기 습윤된 섬유질몽치를 트래버스시키고, 상기 두 리드스크류는 상기 열용사총의 트래버스와 상기 습윤된 물질의 냉각몽치의 트래버스를 동기적으로 하기 위하여 기계적으로 상호 연결되어있는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 34**

제29항에 있어서, 상기 냉각장치는 상기 구동장치가 정지되었을때는 언제나 냉각활동을 중지하기 위하여 상기 구동장치와 작동적으로 결합되어있는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 35**

제29항에 있어서, 상기 구동장치는 상기 벨트를 상기 풀리로울둘레에서 비교적 빠른 속도로 회전시키고, 상기 트래버스장치는 상기 벨트상에 열용사 총돌의 경로가 나선형이 되도록 하기 위하여 비교적 느린 속도로 횡방향으로 상기 열용사총을 트래버스시키는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 36**

제24항에 있어서, 감지수단이 회전벨트의 횡방향위치를 감지하며, 상기 총을 지지하고 전·후로 트래버스시키기 위한 상기 장치가 회전벨트의 횡방향이동에 관계없이 회전벨트에 관련되어 균일하게 열용사총을 트래버스시키기 위하여 상기 감지장치에 의하여 제어되는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 37**

제36항에 있어서, 상기 총을 유지하고 트래버스시키기 위한 상기 장치가 상기총으로부터의 열용사가 총돌하는 벨트의 영역에 평행하도록 벨트를 가로질러 뻗어있는 적어도 1개의 트랙, 벨트에 대하여 횡방향으로 상기 트랙을 따라서 자유롭게 이동할 수 있는 운반장치, 상기 트랙에 평행으로 뻗어있는 상기 운반장치상에 회전가능하게 설치되어있는 리드스크류, 상기 벨트에 대하여 총이 횡방향으로 트래버스하도록 총을 이동시키기 위하여 상기 리드스크류를 회전시키는 구동장치 및 상기 감지장치의 제어하에서 회전하는 벨트의 감지된 축방위치에 대응하여 상기 트랙을 따라 상기 운반장치를 이동시키기 위한 동기수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 38**

제37항에 있어서, 상기 감지수단은 회전벨트의 가장자리와 접촉하도록 하기 위한 부재이고, 지지수단은 운반장치에 대하여 고정된 위치에 상기 감지수단을 유지하기 위하여 상기 감지수단으로부터 상기 운반장치로 뻗어있고, 상기 동기수단은 회전하는 벨트의 측방(가장자리)진동에도 불구하고 감지부재가 회전하는 벨트의 가장자리와 접촉해있도록 하기 위하여 상기 운반수단을 상기 트랙에 따른 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 39**

제38항에 있어서, 상기 동기수단은 그 한쪽은 전체 장치에 대하여 고정된 위치에 부착되어있고 다른한쪽은 상기 운반수단을 상기 트랙에 따른 상기 방향으로 가압하기 위하여 상기 운반수단에 연결되어있는 스프링 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 40**

제39항에 있어서, 상기 감지부재는 벨트의 가장자리를 따라 상기 로울러가 구를수 있도록 상기 로울

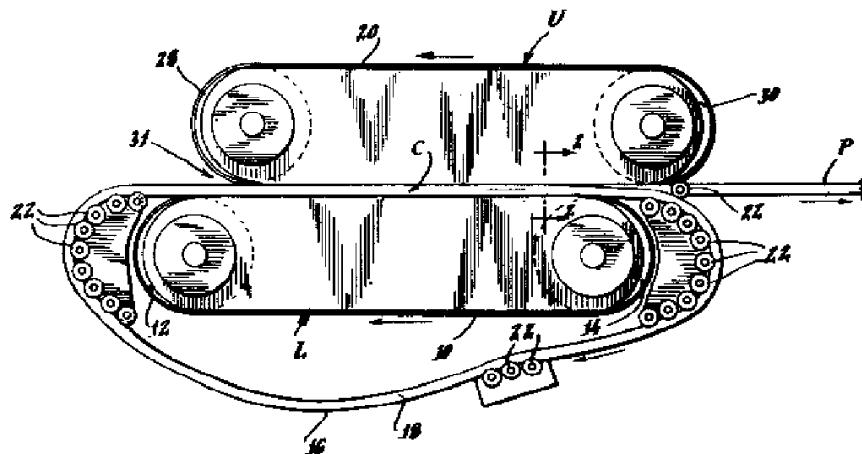
러 근방의 벨트면에 수직으로 뻗어있는 측을 구비하고 있는 로울러이고, 상기 스프링부재는 양측방향에서의 회전하는 벨트의 어떤 측방 진동도 추적하도록 하기 위하여 상기 로울러가 벨트가장 자리와 접촉해서 구르도록 작용하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 41

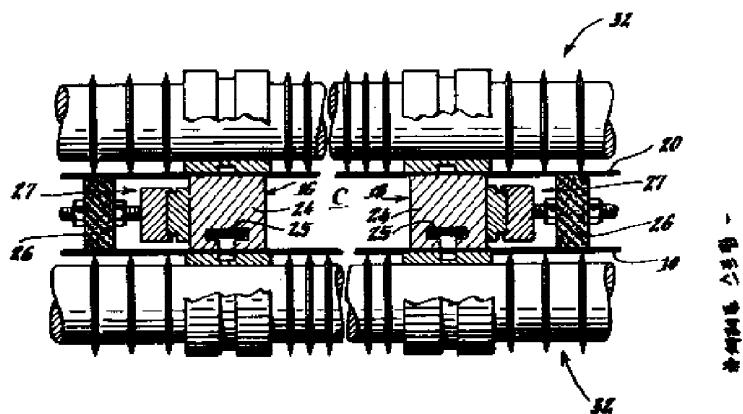
제36항에 있어서, 상기 운반수단은 리드스크류에 평행하게 뻗어있으면서 리드스크류로부터 이격되어 있는 정밀한 가이드면을 구비하고, 상기 총은 리드스크류와 결합된 운반자를 구비하고, 상기 운반자는 그위에 설치된 적어도 하나의 바퀴를 구비하고, 상기 바퀴는 리드스크류의 회전에 의해 총운반대가 트래버스될 때 상기 총운반대를 안내하고 안정되게 하기 위하여 상기 정밀한 표면과 접촉해서 구르는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 도면

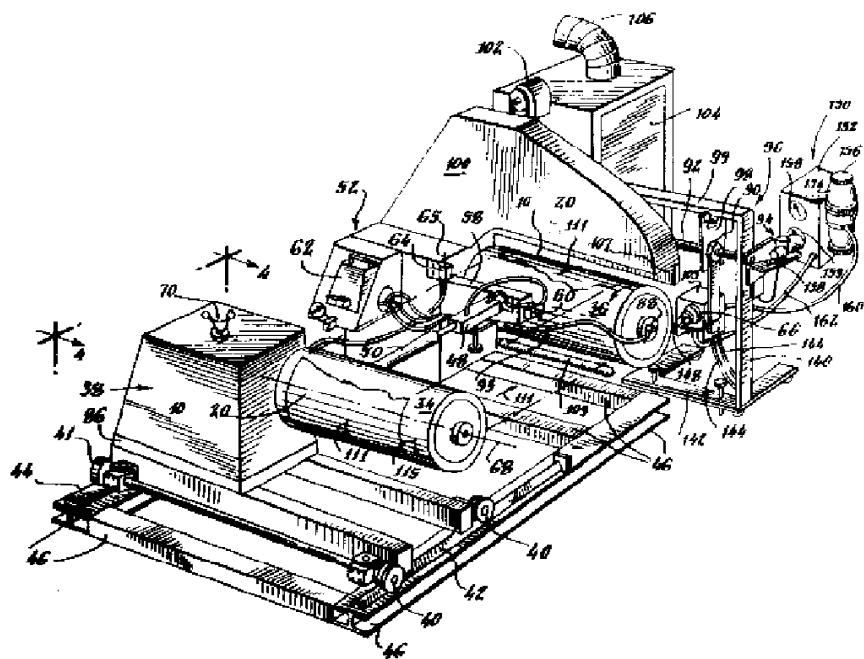
##### 도면1



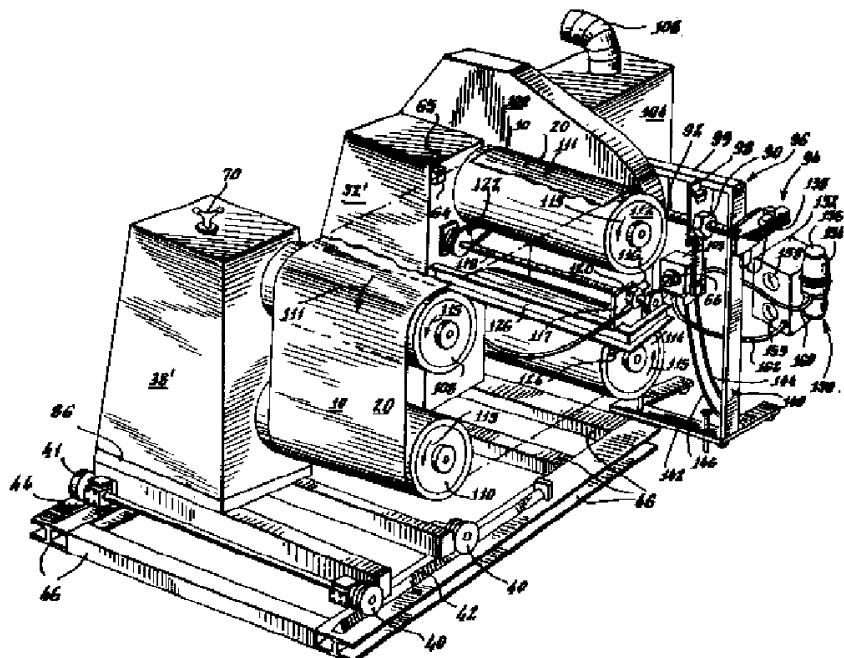
##### 도면2



도면3



## 도면5



도면6

