

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區)	申請專利, 申請日期:	案號:	, <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	2001年 1月 16日	2001-008263	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
日本	2001年 1月 16日	2001-008307	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於：, 寄存日期：, 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明（ 1 ）

〔發明之所屬技術領域〕

本發明係關於可消除乾式噴附施工方法及濕式噴附施工方法之既有問題，又不需要耐火組成物之混合攪拌作業，使材料不阻塞運送管地能長距離進行運送施工，且所施工之不定形耐火物為具有高品質之噴附不定形耐火物新式施工方法。

〔習知技術〕

如眾所周知，做為不定形耐火物之有力施工方法為噴附施工。該施工方法與灌注工法相比係不需灌注用之模板，此外，因形狀複雜而組模困難之部位也可容易施工，故進年來有廣泛使用於更多領域之趨勢。於噴附施工方法中，大致可區分為空氣壓送方式之乾式噴附施工方法，及泵浦壓送方式之濕式噴附施工方法，其分別各有以下優點及缺點。

乾式噴附施工方法，係將含有藉由與水結合會硬化之高鋁水泥等之黏合劑及要使噴附時附著性良好之粘土等耐火性粉末的粉末狀噴附用耐火材，供給在空氣壓送方式之噴附機內，對運送用配管內進行空氣壓送。接著，對所壓送之粉末狀噴附用耐火材，添加以噴附噴嘴部施工時所需之水分，即添加施工水，使粉末狀噴附用耐火材，在噴嘴內成含有施工水之黏性高的附著性狀態，將該噴附用耐火材從噴嘴噴出附著硬化在爐壁構築部，為構築耐火爐壁之施工方法。

五、發明說明（2）

如此之乾式噴附施工方法，因是將噴附用耐火材以粉末狀進行空氣壓送，故不會阻塞運送配管使運送容易，可長距離運送。因此，以噴附機設置在地上之狀態，可將噴附用耐火材輸送到遠處或高處進行施工。

但是，乾式噴附施工方法，為要將粉末狀之噴附用耐火材和施工水在噴嘴內混合使其成為有黏性之噴附用耐火材，故施工水與噴附用耐火材之接觸時間短。其結果，因施工水與粉末狀噴附用耐火材並未充分均勻混合，故所施工之耐火爐壁之品質就不均勻，有難獲得氣孔率小強度大又安定高品質耐火物之傾向。

另一方面，濕式噴附施工方法，係為要獲得比用乾式噴附施工方法所得之耐火物還具有均勻品質又具有優良物性之爐壁而開發者，其為近來廣被採用之施工方法。濕式噴附施工方法，係將噴附用耐火材與施工水於事先進行充分混合攪拌製造成被稱為「坏土」之混伴物。如此之坏土，係用攪拌機將其攪拌至可泵浦壓送之流動性坍塌度值（使用 J I S R 5 2 0 1 之錐度量規）200mm 左右為止，將該坏土供給在壓送泵浦機內以運送管進行運送。接著，在噴嘴部添加使坏土凝固之促凝劑，藉由壓縮空氣對爐壁構築部進行噴附，使其較瞬間性凝固地構築爐壁等。

於如此之濕式噴附施工方法中，如上述在對壓送泵浦機供給噴附用耐火材時，因必須使用攪拌機將噴附用耐火材攪拌至有充分之流動性，故需要大型攪拌機及多數作業員。此外，為要獲得以泵浦壓送時適度之流動性而進行混

五、發明說明(3)

拌水量管理亦難。例如，當流動量小時，在泵浦機中或運送管內會產生阻塞，又當為要使流動量變大所添加混拌水超過時，含在噴附用耐火材內之粗粒耐火骨材與微粉狀耐火粉末會分離，非但無法運送材料，也無法又良好之噴附施工。因此濕式噴附施工方法，係在現場施工時有許多不安定要素存在。

再者，將所混拌之坏土用泵浦壓送進行長距離運送進行施工時，因坏土之黏度大故需要大型之泵浦，其運送距離亦比乾式噴附施工方法短，最高為100m程度。又於使用泵浦之濕式噴附施工方法中，於施工結束時，因在運送管內最殘留所混拌之坏土，故其問題為材料之損耗大及為要清除殘料需要多數作業員和時間。

另，如習知之日本專利特開昭62-36071號公報之記載，已知有對粉末狀噴附用耐火材，於最終先添加施工水量之 $1/5 \sim 3/4$ 的水，將此與耐火用組成物事先以攪拌機進行混拌，將其壓送至乾式用噴附噴槍，再用該噴槍之噴嘴部將添加有剩餘量之施工水及由硬化促進劑所形成之溶液者進行噴附以構築不定形耐火物之施工方法。

然而，該施工方法，係與習知之乾式噴附施工方法同樣地，因於最終要在噴嘴部對噴附用耐火材添加混合有硬化促進劑及施工水之溶液，故所需求量的水能均勻地和耐火材接觸之時間短，造成分散無法充分就進行噴附，因此難構築成高品質均勻性之爐壁。此結果，既非超越習知乾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（4）

式噴附施工方法範圍者，亦非乾式噴附施工方法問題點之改良施工方法。此外，因運送距離最高為100m以內比習知乾式噴附施工方法還短故施工部位之受限也大。

〔發明欲解決之課題〕

本發明之目的，係為要消除上述般之習知乾式噴附施工方法及濕式噴附施工方法之問題點。即，本發明係提供一種不需進行噴附用耐火材之混拌作業，亦可使噴附用耐火材不阻塞運送管又能長距離進行運送施工，且所施工之不定形耐火物為具有高品質均勻特性之不定形耐火物新式噴附施工方法。

〔解決課題之手段〕

本發明，為要達成上述目的，係根據對乾式噴附施工方法及濕式噴附施工方法之各別特性進行充分剖析之結果，以所得之新知及想像力為根基而開發者。即，具有與濕式噴附施工方法同等級之優良特性的不定形耐火物，並非一定要使用於事先需充分進行混拌之坯土，而是使用粉末狀之不定形耐火組成物（以下亦稱耐火組成物）進行運送，藉由於運送管之途中添加施工水之全量，就可明顯看出其簡易性。此因即使在運送管之途中添加全量之施工水，其之添加若非在噴附噴嘴之附近時，耐火組成物與施工水會有預期以上之混合效果的原故。

於此，對欲運送至運送管內之粉末狀耐火組成物，若

五、發明說明（5）

添加全量之施工水時，可預知黏性會增大，將會附著在運送管內。然而，若將做為欲運送至運送管內之粉末狀耐火組成物，使用添加有耐火性骨材、耐火性粉末、黏合劑之含有分散劑的不定形耐火組成物，而將促凝劑於水分添加位置還低之運送途中進行添加時，可有效地防止運送管之阻塞。此外，於本發明，即使在最初就將欲運送至運送管內之粉末狀耐火組成物含有促凝劑時，特別是所含之促凝劑為粉末狀時，只要將含有耐火性骨材、耐火性粉末、黏合劑及分散劑之耐火組成物，在噴附噴嘴上流之指定距離內添加施工水，就可明確得知不會那麼急速地凝固而可進行運送，亦能藉由噴附噴嘴進行噴附。

如此，本發明，係為藉由將粉末狀之不定形耐火組成物以運送管在氣流運送之途中添加施工水，消除上述習知乾式噴附施工方法及濕式噴附施工方法之既有問題點之施工方法開發成功者。

本發明，係具有以下記載之特徵：

（1）其為將含有耐火性骨材、耐火性粉末、黏合劑及分散劑之耐火組成物，以粉末狀態隨著氣流送入運送管內，在邊浮游於運送管內的同時進行運送，於運送之途中添加施工水，然後亦進行氣流運送，透過噴附噴嘴進行噴附之不定形耐火組成物之噴附施工方法。

（2）其為上述（1）記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，耐火性骨材之最大粒徑／運送管之內徑之比率，係為 $1/7 \sim 1/3$ 。

五、發明說明（6）

（3）其為上述（1）或（2）記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，不定形耐火組成物並不含有促凝劑，於施工水添加後，在噴附噴嘴前端之上流添加促凝劑。

（4）其為上述（3）記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，將促凝劑在離噴附噴嘴前端之0.3～2.5 m上流進行添加。

（5）其為上述（3）或（4）記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，將施工水在離促凝劑之添加位置1～50 m上流進行添加。

（6）其為上述（1）或（2）記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，不定形耐火組成物係已含有促凝劑。

（7）其為上述（6）記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，將施工水在離噴附噴嘴前端之0.3～1.5 m上流進行添加。

（8）其為上述（1）～（7）中任一項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，於添加施工水後，將該施工水和不定形耐火組成物進行混合之手段，設置在較施工水之添加位置為下流之運送管，使施工水和不定形耐火組成物得以更均勻混合。

（9）其為上述（1）～（8）中任一項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，耐火性粉末、黏合劑、分散劑及促凝劑之含有量，每100質量部耐火性骨

五、發明說明（7）

材，係分別為30～60質量部、2.5～20質量部、0.03～1.5質量部及0.07～4.5質量部。

（10）其為上述（1）～（9）中任一項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，耐火性粉末係為平均粒子直徑在 $10\mu\text{m}$ 以下之耐火性超微粉，黏合劑係為高鋁水泥，且分散劑係為縮合磷酸鹽、碳酸鹽或磺酸鹽。

（11）其為上述（1）～（10）中任一項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，促凝劑之添加量，係對去除分散劑後之不定形耐火組成物100質量部，以乾量基準之質量為0.05～3質量部。

（12）其為上述（1）～（11）中任一項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，促凝劑係為鹼性金屬或鹼性土類金屬之矽酸鹽、鋁酸鹽、碳酸鹽或者是硫酸鹽。

（13）其為上述（1）～（12）中任一項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中，針對不定形耐火組成物將促凝劑之添加量於施工中進行變化。

（14）其為藉由上述（1）～（13）中任一項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法構築成之耐火物。

於以下，對本發明進行更詳細之說明。

於本發明之噴附施工方法中之粉末狀不定形耐火組成物，係為含有耐火性骨材、耐火性粉末、黏合劑、分散劑及促凝劑者。於此，做為耐火性骨材，最好是從下列中：

五、發明說明（8）

高鋁、鋁礦砂、水鋁石、莫來石、藍晶石、礬土頁岩、耐火粘土、矽石、紅鈦錳礦、矽線石、紅柱石、鉻鐵礦、尖晶石、苦土（氧化鎂）、鎳石、氧化鉻、氮化矽、氮化鋁、碳化矽、碳化硼、黑鉛等之碳、硼化鈦及硼化鎳選出1種以上來使用。

另，於本發明中，耐火性骨材，係指平均粒子直徑超過 $30\mu\text{m}$ 者。這些耐火性骨材，其粒子直徑最好為 12mm 以下，為 10mm 以下者尤佳。其粒度，為2種類以上時，雖可使用例如粗粒、中粒及細粒之組合，但此時，耐火性骨材粒子之最大粒子直徑與運送管之內徑關係，最大粒子直徑／運送管之內徑之比率最好為 $1/7\sim 1/3$ 。於此，所謂之最大粒子直徑係指粒子之95質量%以上能通過JISZ8801所規定之篩眼者中的最小者。

此外，耐火組成物所含有之耐火性粉末，係為填補耐火性骨材之間隙結合耐火性骨材形成結合部者，其平均粒子直徑為 $10\mu\text{m}$ 以下，最好是使用 $5\mu\text{m}$ 以下之耐火性超微粉。做為耐火性超微粉，最好是高鋁或熱解矽石等。高鋁或熱解矽石，係並不完全是針對粉末狀，其之局部亦能以高鋁液狀膠、矽石液狀膠等形態來使用。耐火性粉末，係針對耐火性骨材100質量部，其最好為30～60質量部，含有40～50質量部者尤佳。

做為耐火性粉末，係在上述耐火性超微粉加入其他材料，其雖比耐火性超微粉之粒度大，但可加入平均粒子直徑最好在 $30\mu\text{m}$ 以下之其他材料。做為如此之材料，例

五、發明說明(9)

如有高鋁、二氧化鈦、鋁礦砂、水鋁石、莫來石、礬土頁岩、耐火粘土、紅鈦錳礦、矽線石、紅柱石、矽石、鉻鐵礦、尖晶石、苦土(氧化鎂)、鎳石、氧化鉻、氮化矽、氮化鋁、碳化矽、碳化硼、硼化鈦、硼化鎳、皂土或矽石等無定形矽，這些係可單獨或是合併使用。

於本發明中，對耐火組成物內，亦可添加習知乾式施工方法之耐火材料所含有之粘土質材料，例如，可添加耐火粘土、高嶺土、皂土等。這些粘土質材料，係為加入水時就會急速上昇黏度者，最好盡可能減少，針對耐火性骨材100質量部，其最好為3質量部以下。

耐火組成物所含有之黏合劑，係做為不定形耐火物之黏合劑發揮功能者，故最好使用高鋁水泥。將高鋁水泥做為黏合劑使用時，施工物件係可於常溫至高溫之廣範圍維持強度。做為黏合劑，亦可使用磷酸、磷酸鋁等之磷酸鹽；矽酸鈉、矽酸鈣等之矽酸鹽；木質素磺酸鹽、水溶性酚等。黏合劑，係針對耐火性骨材100質量部，其最好為2.5~20質量部，含有5~12質量部者尤佳。

於發明中，耐火組成物所含之分散劑係為重要，於不含有分散劑時，對粉末狀之組成物添加水時黏性會增大，使運送管阻塞。做為分散劑，最好是從下列：四聚磷酸鈉、六偏磷酸鈉、等之縮合磷酸鹽；聚羧酸鹽聚丙烯酸鹽等之羧酸鹽；三聚氰胺磺酸鹽及 β -臭樟腦磺酸鹽等之磺酸鹽中選出1種以上使用。分散劑，係針對耐火性骨材100質量部，其最好為0.2~1.5質量部，以添加

五、發明說明（10）

0 . 0 3 ~ 1 質量部尤佳。

於本發明中，做為促凝劑，可使用粉末或液體者。為保留噴附施工之坯土中所需之最小量水分以確保良好之耐火物特性，最好是使用粉末狀之促凝劑。於使用水溶液之促凝劑時，最好是盡可能使用較濃之水溶液如此噴附後之施工物件之緻密性就較難減低。

又，於本發明中，促凝劑之添加狀況有二：一為於耐火性骨材、耐火性粉末、黏合劑及分散劑等之噴附耐火組成物中在最初就先添加之狀況，一為於最初並不添加在噴附耐火組成物中，於噴附噴嘴上流之氣流份途中，施工水添加後再添加於噴附耐火組成物中之狀況。促凝劑添加狀況之選擇，係根據促凝劑之種類、噴附耐火組成物之材質或從施工水添加後到實際噴附為止之氣流運送距離而決定。為要在可能之狀況下防止在運送管內之噴附耐火組成物的凝固，來獲得更優良品質之耐火物，促凝劑最好是在施工水添加後之噴附耐火組成物中再行添加。尤其是當從施工水添加後之氣流運送距離為長時最好選擇後者。此外，於最初就添加促凝劑時，根據相同理由粉末狀之促凝劑係較液狀之促凝劑為佳。

於粉末狀促凝劑之添加時，最好使用可控制粉末添加量成均勻之裝置，通常是使用將壓縮空氣做為運送促凝劑之添加裝置。又，於使用液體之促凝劑時亦最好使用可控制供給量成均勻之液體泵浦，雖是因應促凝劑之種類做適宜之選定，但以使用柱塞泵浦或膜片泵浦或轉動容積型一

五、發明說明 (11)

軸偏心螺旋泵浦等為佳。

於本發明所使用之促凝劑，可從下列：矽酸鈉、矽酸鉀等之矽酸鹽；鋁酸鈉、鋁酸鉀、鋁酸鈣等之酸鹽；碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸氫鈉等之碳酸鹽；硫酸鈉、硫酸鉀、硫酸鎂等之硫酸鹽； $CaO \cdot Al_2O_3$ 、

$12CaO \cdot 7Al_2O_3$ 、 $CaO \cdot 2Al_2O_3$ 、

$3CaO \cdot Al_2O_3$ 、 $3CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot CaF_2$

、 $11CaO \cdot 7Al_2O_3 \cdot CaF_2$ 等之鈣鋁酸鹽類；碳酸鈣；氫氧化鈣、氯化鈣及這些之複合物或混合物中選出1種以上使用。但並不限於上述，亦可使用既知之促凝劑及被稱為凝結劑物質。於上述促凝劑之中，從取得容易又便宜且其特性佳之優點來看，最好使用鋁酸鈉。由於鋁酸鈉之融點高，除了不會使耐火物之耐火度降低外，當將其注入耐火組成物中時，可使耐火組成物急速硬化。

將這些促凝劑以粉末狀使用時，其平均粒子直徑最好為 $20 \sim 200 \mu m$ ， $50 \sim 100 \mu m$ 尤佳。促凝劑之添加量，因會根據促凝劑之種類而有某種程度之變化，故最好是根據促凝劑之種類及促凝劑注入後之至噴附噴嘴為止之長度等，對注入量進行調整。此外，於使用液體之促凝劑時可將其稀釋使用，於使用粉狀之促凝劑時，能以粉狀使用或者是將其分散或溶解於水等之媒介體後以液狀使用。

促凝劑之添加量，係針對去除分散劑後之耐火組成物100質量部，以乾量基準之質量最好為 $0.05 \sim 3$ 質

五、發明說明（12）

量部。比 0 . 0 5 質量部少時，雖可成爲性能好之促凝劑但因促凝速度不夠恐會使所噴附施工之耐火物流掉，另一方面，超過 3 質量部過多注入時，將會急速硬化使噴附施工變得難以進行，恐會使做爲耐熱性或耐蝕性等之耐火物之性能降低。

於本發明之噴附施工方法中，藉由將對耐火組成物之促凝劑添加量於噴附施工中進行變化，可獲得耐久性等特性優良之施工物件。其可選擇下述之方法例如，在修補耐火爐壁之間隙時，於施工開始時並不添加促凝劑，而於施工之最終階段，最好是剛要結束前將促凝劑注入之方法，或者是於施工開始時，注入指定量之數質量度～數十質量%之促凝劑，隨著施工之過程增加促凝劑之量，於最後注入指定量之促凝劑的方法。藉由採用如此之促凝劑注入方法，使施工物件之內部，因促凝劑少或不含有，故具有優良之耐火特性。另一方面，於表面附近，因有足夠之促凝劑，故可獲得具優良強度特性之施工物件。

又，於本發明之噴附施工方法中，因應需求，藉由對耐火組成物 1 0 0 質量部，添加 0 . 0 0 2 ~ 0 . 2 質量部爲佳之緩凝劑，可控制凝結時間，並可在穩定之狀況下進行耐火物之噴附施工。至於緩凝劑，最好是使用草酸、硼酸、蘋果酸、檸檬酸、木質素磺酸鹽等弱酸。

其次，根據圖面對本發明進行具體說明。第 1 圖，係爲本發明之代表性噴附施工方法實施概略圖。含有上述各成份且充分混合之粉末狀耐火組成物 2，係使用氣流運送

五、發明說明（13）

機 1，將其以粉末狀之狀態送入運送管 3 內。做為氣流運送機 1，雖其為可將粉以空氣運送者即可並無特別之限制，但例如，可使用噴附機等。做為氣流運送機 1 之氣流源，通常是從壓縮機 6 供給壓縮空氣。於此所使用之運送管 3 之內徑，最好是在 65 mm 以下。當運送管 3 之內徑超過 65 mm 時，每單位時間之噴附量會變得太大。反之當內徑太小時，因損壓會變大，故以 38 mm 以上 65 mm 以下者尤佳。

運送管 3 之長度，亦與氣流運送機 1 之能力有關，於本發明，因能以粉末運送故可進行極長距離之施工。雖於習知之濕式噴附施工法最高也只有 100 m 程度之運送距離，但於本發明，可進行於水平距離約為 200，於高度約為 150 m 之長距離運送。此外，做為運送管 3，其只要為可連接氣流運送機 1 與噴附噴嘴 5 者即可並不特定，可使用既知之金屬配管或橡膠管等。

對運送管 3 內所運送之耐火組成物 2 中，在施工水供給部 4 添加施工水。為要使耐火組成物與施工水能充分進行混合，施工水供給部 4 之位置，最好是在離噴附噴嘴 5 前端至少為 0.3 m 以上之上流。如本例之於最初就對耐火組成物 2 混入促凝劑時，則最好是離噴附噴嘴 5 前端至少為 0.3 m ~ 1.5 m 之上流。水之添加若是在離噴附噴嘴 5 前端 0.3 m 位置為近之噴附噴嘴 5 位置時，將會造成耐火組成物 2 與施工水尚未充分進行混合前，就從噴附噴嘴 5 進行噴附之狀況，因此最好能避免。另一方面，若

五、發明說明（14）

在離噴附噴嘴 5 前端 1.5 m 位置還遠之位置進行添加水時，壓送阻力會變大，因在壓縮空氣之運送力不夠會有阻塞運送管之傾向故最好能避免。水之添加位置，其中最佳者為離噴附噴嘴 5 前端 3 m ~ 5 m 之位置。

於本發明對耐火組成物 2 所添加之水量，係為添加於耐火物之噴附施工所需要之實質上全數之水量。於此，所謂實質上，係指幾乎全數之需水量，依狀況亦可將水於其他位置進行添加。例如將全數水量之 40% 以內的水，做為防止粉末飛揚而加入在耐火組成物 2 內，亦可稱為打濕。為進行如此之打濕作業可適宜使用打濕器。於本發明，即使藉由如此之水添加形成濕潤狀態後之耐火組成物 2，也不會有附著於運送管內之黏性。此乃為係針對於本發明添加水後成濕潤狀態之不定形耐火組成物所產生之特異現象，並不一定就不合於理論性。

例如，於對粉末、水及空氣之分散類型構造之研究中，於一般，如此之 3 個類型係可獲得種種之構造，於本發明之運送管內之耐火組成物的濕潤狀態，係空氣被關在粉體與水之連接粒子內，構成所謂「纖維（II）域」（梅屋：學振 136 委員會、不定形耐火物施工技術協議會研究會資料），因此，在本發明濕潤狀態之耐火組成物，係可被認為是在邊浮游於運送管內的同時被運送。但是，此係為機制之推定，並不拘束本發明之解釋。

另，在將上述粉末狀之耐火組成物 2 送入運送管 3 時，藉由定量運送機 7 從收納有該耐火組成物 2 之耐火組成

五、發明說明(15)

物收納袋 8 將其對氣劉運送機 1 進行供給之方式，係與習知施工方法相同。

如此，濕潤狀態之耐火組成物，係隨著運送用之空氣從噴附噴嘴 5 中噴附出來。當使該耐火組成物以高壓對爐壁構築部等之施工部進行噴附時，運送用空氣會因對爐壁構築部進行噴附時之衝擊而脫離在外氣中。其結果，去氣後之噴附耐火物，係因促凝劑之效果會急速凝固，之後硬化成施工物件，以構築成牢固之爐壁。另，於施工時，視需求亦可使用模板等。

第 2 圖，係為本發明之其他實施形態之噴附施工方法實施概略圖，對與第 1 圖所共同部份予以省略說明。該方法，係為先不將促凝劑混入耐火組成物 2，而於設在運送管 3 之施工水供給部 4 下流的促凝劑供給部 1 2，對氣流運送中之耐火組成物進行添加。此時，促凝劑之添加，最好是在離噴附噴嘴 5 前端 0.3 ~ 2.5 m 上流處進行。促凝劑之添加，若是在離噴附噴嘴 5 前端 0.3 m 還近之位置進行時，因促凝劑尚未充分均勻混合在耐火組成物中故無法發揮促凝效果。另一方面，若是在離噴附噴嘴 5 前端 2.5 m 還遠之位置進行促凝劑之添加時，在運送管 3 之途中耐火組成物 2 就會凝固，恐會造成運送管 3 及噴附噴嘴 5 之阻塞。

又，將促凝劑如此以設在運送管 3 途中之促凝劑供給部 1 2 進行添加時，施工水供給部 4 之位置，最好是在離促凝劑供給部 1 2 之 1 ~ 50 m 上流。水之添加，若是在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明（16）

離促凝劑供給部 1 2 之 1 m 位置為近之位置進行添加時，將會造成耐火組成物 2 與施工水尚未充分進行混合前，就添加促凝劑，因使耐火組成物 2 開始凝固故最好能避免。另一方面，若在離促凝劑供給部 1 2 之 5 0 m 位置還遠之位置進行添加水時，藉由水之添加使壓送阻力變大，因在壓縮空氣之運送力不夠會有阻塞運送管之傾向故最好能避免。水之添加位置，其中最佳者為離促凝劑供給部 1 2 之 3 m ~ 1 0 m 之位置。如此將促凝劑於施工水供給部 4 之下流進行時，可使離施工水供給部 4 之噴附噴嘴 5 前端的距離，比最初就將促凝劑混入於耐火組成物時還長。

再者，將促凝劑如本例般在施工水供給部 4 下流對濕潤狀態之耐火組成物進行添加時，會使促凝劑之對耐火組成物的混入容易均勻進行。藉此，可獲得於耐火組成物中水和促凝劑成均勻分散之耐火組成物。其結果，所噴附之耐火物，係更具均勻品質之優良物性。具體而言，抗彎強度等會提昇且抗彎強度之程度相差也小。又，將促凝劑在施工水供給部 4 下流進行添加時，可幾乎沒有差別地使用粉末狀與液態之促凝劑。

此外，於本發明中，在運送管 3 途中對粉末狀之耐火組成物添加施工水後，設有為要促進該耐火組成物與施工水均勻混合之手段時，可使兩者更均勻混合。第 3 圖 ~ 第 5 圖，係為表示該手段。第 3 圖，係表示螺旋狀方式。該方式，係為將運送管 3 之局部扭轉成螺旋狀，將內部成螺旋狀使藉由空氣進行運送之耐火組成物翻轉在運送管中以

五、發明說明（17）

促進混合。第4圖，係表示旋渦方式，該方式，係於運送管3之局部外圍設有壓縮空氣送風口13，藉由壓縮空氣強制性造成旋渦，使以運送管3氣流運送中之耐火組成物轉動以促進混合。此外，第5圖，係表示引導板方式，該方式，係於運送管3之局部內周，安裝可產生旋流之引導板14（安裝角度最好在 45° 以下），藉由腳攪亂內部之流動以促進混合。

〔實施例〕

於以下，列舉實施例，將本發明進行更詳細之說明，但理所當然地本發明不受限於實施例之說明範圍。

實施例1

對用本發明之噴附工法與習知濕式噴附工法及乾式噴附工法所分別獲得之施工物件進行比較試驗之結果表示如下。

試驗材料：所使用之噴附耐火組成物之組成如表1所示。另，個成份之含有量，係將分散劑及緩凝劑去除，每耐火組成物100質量部之質量部數值。分散劑及緩凝劑，係為每耐火骨材100質量部之質量部數值。

試驗方法：藉由各噴附工法，製成縱400mm×橫400mm×厚100mm之噴附板各5片進行乾燥後，對板之物性進行比較，將其試驗結果彙集於表2。

五、發明說明 (18)

〔表1〕

耐火組成物	施工方法	本發明方法	習知方法	
			濕式噴附	乾式噴附
耐火性骨材				
熟料	粗粒10-3.5mm	10	10	-
	中粒3.5-1.18	25	25	31
	細粒1.18-0.15	20	20	30
	粉粒 -0.15 (平均粒子直徑75 μ m)	10	10	-
鋁礬土	粉粒 -0.15 (平均粒子直徑75 μ m)	-	-	16
耐火性粉末				
高鋁	(平均粒子直徑4 μ m)	7.5	7.5	-
熱解矽石	(平均粒子直徑0.5 μ m)	7.5	7.5	-
鋁礬土	(平均粒子直徑20 μ m)	15	15	-
耐火粘土		-	-	8
高鋁水泥	(高鋁70%級)	5	5	15
分散劑				
	四聚磷酸鈉	0.1	0.1	-
促凝劑				
	粉末狀鋁酸鈉	1	1(註1)	-
緩凝劑				
	草酸	0.02	0.02	-

註1:添加位置為離噴附噴嘴前端0.5m。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (19)

〔表2〕

項目	施工方法	習知		
		本發明	濕式噴附	乾式噴附
化學成份	Al ₂ O ₃	52	52	54
	(質量%) SiO ₂	44	44	39
最大粒徑(mm)		10.0	10.0	3.5
運送管	內徑(mm)	38	38	38
	全長(m)	100	100	100
水之添加位置	離噴嘴前端10m 之上流	於攪拌機混拌 時添加	離噴嘴0.3m 之上流	
有無使用促凝劑	混入組成物	在噴嘴部添加	不使用	
運送機械	氣流運送噴附機 註1	W活塞泵浦	氣流運送噴附機 註1	
添加水量 (質量%)		7.8	8.1	11.2
容積密度(g/cm ³) 110°C 乾燥後 〔相差程度:%〕註2		2.23	2.20	2.17
		2.22	2.21	2.24
		2.23	2.17	2.20
		2.22	2.21	2.21
		2.21	2.18	2.26
		〔0.9〕	〔1.8〕	〔4.1〕
抗彎強度(MPa) 110°C 乾燥後 〔相差程度:%〕註2		10.93	9.73	6.37
		10.42	10.31	4.41
		11.40	10.67	5.36
		10.72	9.52	6.27
		10.78	10.97	6.71
		〔9.0〕	〔14.2〕	〔39.5〕
施工物件之切斷面觀察 骨材之集中存在某處 瑕疵		無	若干有些	有
		無	無	有
填充性		良好	良好	良好

註1:氣流運送機,係使用噴附機(日本プライブリコ社製、商品名ニドガン:400)

註2:相差程度,係將n=5之最大與最小差除以平均值,以%表示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明（20）

從表 2 中得知，和習知之乾式噴附施工方法與濕式噴附施工方法相比，本發明之噴附施工方法，係乾燥後之耐火物物性之相差程度為小。此表示和習知之噴附施工方法比較本發明之噴附施工方法所構築成之施工物件組織均勻。此外本發明之噴附施工方法，係與水之混合性良好，因施工水之供給量比習知濕式噴附施工方法還少即可故其結果為品質良好之施工物件。

實施例 2

將本發明之噴附施工方法和習知濕式噴附施工方法之作業工數進行比較之結果彙整於表 3。

噴附材料：均與實施例 1 所使用者相同。

噴附施工部位：水泥製造裝置之預熱旋風器（離地面 5 0 m）

訂

五、發明說明 (21)

〔表3〕

項目 \ 工法	本發明之施工法	習知之施工法
	W活塞泵浦式濕式噴附施工方法	
施工面積	120m ²	
施工使用量	60000kg	
作業人員	準備與整理: 1天×5人=5人 鷹架搭設拆除:2天×6人=12人 噴附: 3天×5人=15人 合計: 6天 32人	準備與整理: 3天×8人=24人 鷹架搭設拆除:2天×6人=12人 噴附: 3天×8人=24人 合計: 8天 60人
比較結果	本發明之施工法和濕式噴附施工方法比較係可削減作業人數46%,削減工期25%	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明（22）

從表 3 得知與習知之濕式噴附施工方法相比，本發明之噴附施工方法係可大幅減少作業工數及縮短工期。

實施例 3

於本發明之噴附施工方法中對在運送管中之耐火組成物添加施工水之適當位置進行試驗結果如表 4 所示。

試驗材料：與實施例 1 所使用者相同。

試驗方法：將內徑 38 mm × 全長 100 m 之運送管連接氣流運送機，施工水之添加位置，即，針對邊改變施工水供給部 4 之位置邊對噴附板（縱 1000 mm × 橫 1000 mm）進行噴附之特性進行比較。吐出量 3000 kg / 小時及噴附壓力 0.6 MPa 成一定。

此外，對吐出性之良否，有無噴附口損耗，施工性之綜合判定進行定性評估。任何狀況均以相同，符號○表示沒問題之等級，符號△表示於實用上並不妨礙之等級，符號×表示有問題之等級。

五、發明說明 (23)

〔表4〕

噴附性	施工水供給位置(於離噴嘴前端部之上流側)					
	0.2m	0.3m	1.0m	10m	15m	20m
管之脈動	無	無	無	無	稍有	有
吐出性之良否	○	○	○	○	△	×
有無噴附口損耗	×混合不充分	△	○	○	○	×運送管阻塞
容積密度g/cm ³	2.18	2.2	2.23	2.22	2.22	無法測定
瑕疵	有	無	無	無	無	
骨材集中某處	有	有	無	無	無	
填充性	不良	良好	良好	良好	良好	
施工性之綜合判定	×	△	○	○	○	×

註:容積密度係為表示110°C 乾燥後。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(24)

從表 4 中得知，於本發明之施工方法中之施工水適當添加位置，係為 0.3 m ~ 0.5 之範圍。

實施例 4

針對本發明之噴附施工方法中，將促凝劑於施工水供給部下流進行添加之方法（參考第 2 圖）與習知之濕式噴附施工方法及乾式噴附施工方法所得之施工物件進行比較後結果如下。

試驗材料：與表 1 所使用之材料相同。

試驗方法：藉由各噴附工法，製成縱 400 mm × 橫 400 mm × 厚 100 mm 之噴附板各 5 片進行乾燥後，對板之物性進行比較，將其試驗結果彙集於表 5。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(25)

〔表5〕

項目	施工方法	習知		
		本發明	濕式噴附	乾式噴附
化學成份 Al ₂ O ₃		52	52	54
(質量%) SiO ₂		44	44	39
最大粒徑(mm)		10.0	10.0	3.5
運送管 內徑(mm)		38	38	38
全長(m)		100	100	100
水之添加位置		離促凝劑供給部 10m之上流	於攪拌機混拌時 添加	離噴嘴0.3m之上流
有無使用促凝劑		使用	使用	不使用
粉末狀鋁酸鈉添加量註1		1	1	-
運送機械		氣流運送噴附機 註2	W活塞浦	氣流運送噴附機 註2
添加水量 (質量%)		7.3	8.1	11.2
容積密度%(g/cm ³)		2.28	2.20	2.17
110乾燥後		2.27	2.21	2.24
		2.28	2.17	2.20
		2.27	2.21	2.21
		2.26	2.18	2.26
〔相差程度:%〕註3		〔0.9〕	〔1.8〕	〔4.1〕
抗彎強度(MPa)		12.36	9.73	6.37
110乾燥後		12.43	10.31	4.41
		11.40	10.67	5.36
		12.02	9.52	6.27
		12.46	10.97	6.71
〔相差程度:%〕註3		〔8.7〕	〔14.2〕	〔39.5〕
施工物件之切斷面觀察				
骨材之集中存在某處		無	稍有些	若干有
瑕疵		無	無	若干有
填充性		良好	良好	良好

註1:添加量係為每不定形耐火組成物100質量部之質量部,添加位置均為離噴附噴嘴前端0.5m之位置。

註2:氣流運送機,係使用噴附機(日本プライブリコ社製、商品名ニドガン:400)

註3:相差程度,係將n=5之最大與最小差除以平均值,以%表示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(26)

從表 5 得知以本方法所得之施工物件，係比習知之濕式噴附施工方法及乾式噴附施工方法所得者，乾燥後之耐火物物性優良且相差程度為小。此表示和習知之噴附施工方法比較以本發明之噴附施工方法所構築成之施工物件組織均勻。此外本發明之施工方法，係與水之混合性良好，因施工水之供給量比習知濕式噴附施工方法還少即可故其結果為品質良好之施工物件。

再者，將本方法與實施例 1 之於最初混入促凝劑在耐火組成物之狀況相比，本方法乾燥後之耐火物，其容積密度及抗彎強度都比實施例 1 大，且本身抗彎強度之相差程度小故具優良均質之特性。

實施例 5

於本發明之噴附施工方法中，對流動在運送管中之耐火組成物添加施工水之適當位置進行試驗後結果如表 6 所示。

另，試驗材料及試驗方法與實施例 3 相同。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(27)

〔表6〕

噴附性	施工水供給位置(於離促凝劑添加部之上流側)					
	1m	2m	10m	40m	50m	60m
管之脈動	無	無	無	無	無	有
吐出性之良否	○	○	○	○	○	×
濕潤狀態	×	○	○	○	○	×
	濕潤不足					運送管阻塞

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (28)

從表 6 得知，於本發明之施工方法中適當之施工水添加位置，係為離促凝劑添加位置 5 0 m 以下範圍之上流側。

實施例 6

於本發明之噴附施工方法中，對濕潤狀不定形耐火組成物添加促凝劑之適當位置進行試驗結果如表 7 所示。

試驗材料：使用與實施例 1 相同之熟料質耐火組成物。

試驗方法：連接內徑 3 8 m m × 全長 1 0 0 m 之運送管，將施工水供給部 4 位置離促凝劑供給部 1 2 之 1 0 m 處成一定距離地改變促凝劑之添加位置，對噴附板（縱 1 0 0 0 m m × 橫 1 0 0 0 m m）進行噴附之特性進行比較。又於同時製成噴附板（縱 4 0 0 m m × 橫 4 0 0 m m × 厚 1 0 0 m m）之噴附樣本對其物性進行比較。

噴附量係為 3 0 0 0 k g / 小時，噴附壓力係為 0 . 6 M P a ，促凝劑之添加量係為 1 . 0 質量 % 成一定質。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(29)

〔表7〕

噴附性	促凝劑添加位置(於離噴嘴前端)					
	0.2m	0.3m	0.4m	2m	2.5m	3m
吐出性	○	○	○	○	○	× 運送管阻塞
噴附施工物件之外觀評價	×	○	○	○	○	× 無法噴附
物性比較						無法測定
容積密度g/cm ³	2.20	2.22	2.23	2.22	2.22	
瑕疵	有	無	無	無	無	
骨材集中某處	有	無	無	無	無	
填充性	良好	良好	良好	良好	良好	
判定結果	×	○	○	○	○	×

註4:容積密度係表示110°C 乾燥後。表中,對吐出性之判定係與表4同樣。又對噴附後之施工物件外觀以目視進行評估。將沒有瑕疵或不均勻(例如有粉末狀之部份)者以○表示,反之以×表示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(30)

從表 7 中得知，於本發明之施工方法中適當之促凝劑添加位置，最好為 0.3 ~ 2.5 m 之範圍。

(發明效果)

本發明，係提供可解決習知之濕式噴附施工方法及乾式噴附施工方法之問題的新式噴附施工方法。

即，根據本發明之施工方法時，有以下所述之優點。

由於粉末狀耐火組成物是藉由氣流進行運送，因此不需藉由大型攪拌機對噴附耐火組成物進行混拌作業，此外，也不需使用泵浦壓送損壓大之混拌物。

於習知之濕式噴附施工方法，因要將耐火組成物以坯土狀進行運送故從供給處到噴附處之運送距離的極限為水平距離 100 m 程度、高度 60 m 程度，但於本發明因不擔心將耐火組成物與施工水混合在運送管內造成之阻塞，故可進行 200 m 程度之長距離運送或高 150 m 程度為止之施工。尤指當將促凝劑於施工水之添加位置下流離噴附噴嘴前端指定之距離範圍內對耐火組成物進行添加時，其效果更顯著。

因耐火組成物不附著在運送管內或於施工後殘留在運送管內，故很明顯地維護就變得簡單。

因沒有混拌故可大幅減少作業。

因減少附著在運送管內故可使耐火材料之損耗變小。

所得之噴附耐火物，均勻且具強度大之優良特性。

於耐火組成物中就含有促凝劑時，就不需在運送管途

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (31)

中促凝劑之添加設備或進行對其之控制。

(圖式之簡單說明)

第 1 圖為本發明之代表性噴附施工方法實施概略圖。

第 2 圖為本發明之其他實施形態之噴附施工方法實施概略圖。

第 3 圖為於本發明中做為耐火組成物和施工水之混合促進手段之一的螺旋方式說明圖。

第 4 圖為上述混合促進手段之其他實施例之旋渦式方式說明圖。

第 5 圖為上述混合促進手段之又另一其他實施例之剖面說明圖。

(符號說明)

1	氣流運送機
2	不定形耐火組成物
3	運送管
4	施工水供給部
5	噴附噴嘴
6	壓縮機
7	定量運送機
8	不定形耐火組成物收納袋
9	施工水量調整器
1 0	施工牆面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (32)

- | | |
|-----|---------|
| 1 1 | 施工耐火物 |
| 1 2 | 促凝劑供給部 |
| 1 3 | 壓縮空氣送風口 |
| 1 4 | 引導板 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 不定形耐火物之噴附施工方法)

提供一種不定形耐火物之噴附施工方法，其為將含有耐火性骨材、耐火性粉末、黏合劑及分散劑，或於這些中又含有促凝劑之不定形耐火組成物，以粉末狀態隨著氣流送入運送管內，使其邊浮游在運送管內的同時進行運送，於運送管之途中添加施工水，然後亦進行氣流運送，且上述不定形耐火物若不含有促凝劑時，係於噴附噴嘴之前端上流將促凝劑進行添加後，透過噴附噴嘴進行噴附者。藉此，消除乾式噴附施工方法及濕式噴附施工方法之問題點，因並不需要耐火組成物之混合攪拌作業，且使材料不阻塞運送管地能長距離進行運送施工，故能有高品質之噴附耐火物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱： SPRAY METHOD FOR MONOLITHIC REFRACTORIES)

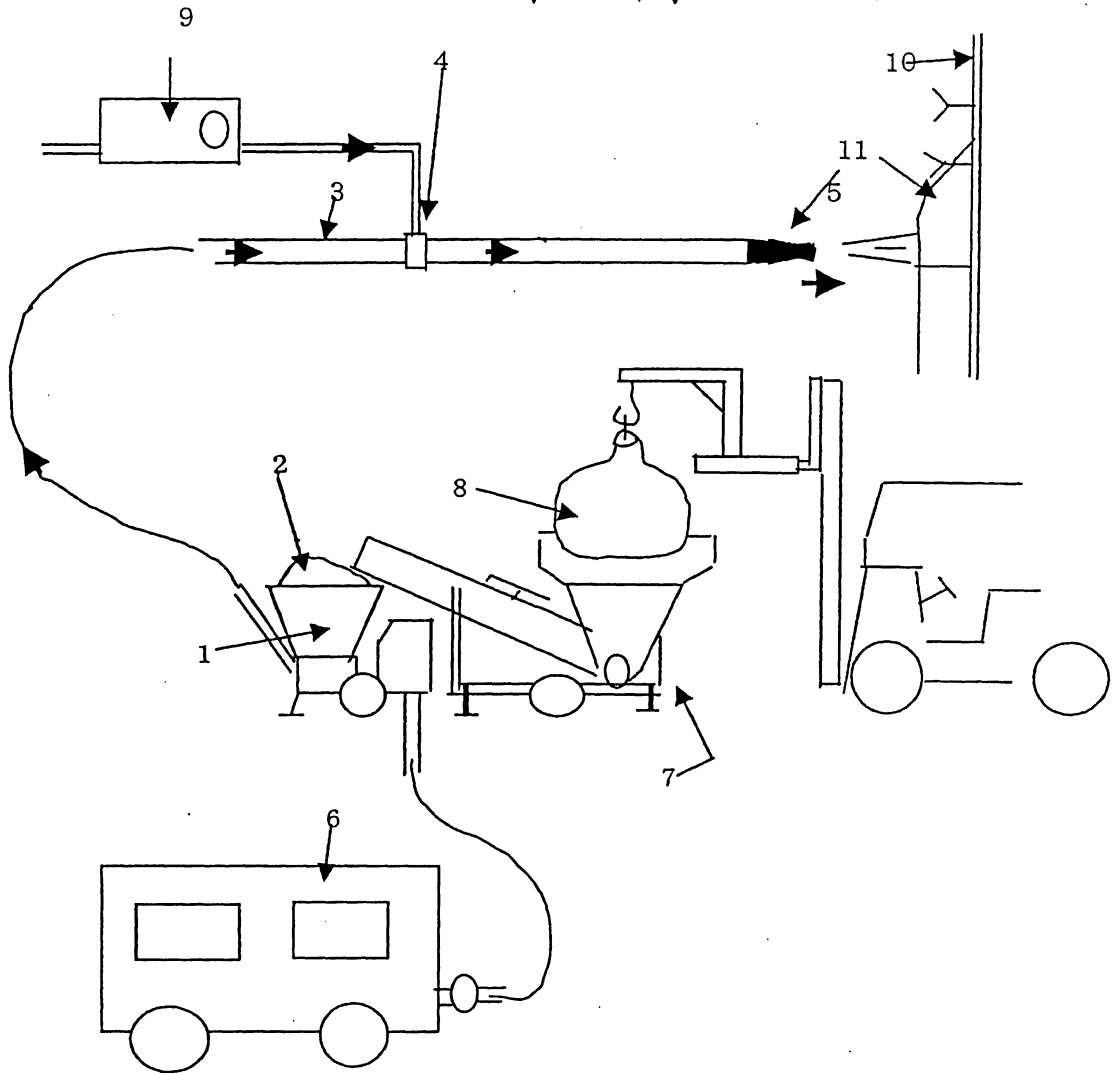
A spray method for monolithic refractories, which comprises feeding, with an air stream, a monolithic refractory composition including a rapid setting agent in addition to refractory aggregates, a refractory powder, a binder and a dispersant in a powder state in a transporting pipe so that the composition is transported in a floating state; adding application water on the way of the transporting pipe; continuing the feeding of the air stream, and spraying the wet composition through a spray nozzle. In a case that the monolithic refractory composition does not include the rapid setting agent, the rapid setting agent is added at an upstream side of the top end of the spray nozzle, and then, the wet refractory composition is sprayed through the spray nozzle. The spray method eliminates problems in conventional dry spray method or wet spray method; dispenses with the mixing work for the refractory composition; permits a long distance transportation of the refractory composition for a spray operation without causing the blocking of the transporting pipe, and provides sprayed refractories of high quality.

訂

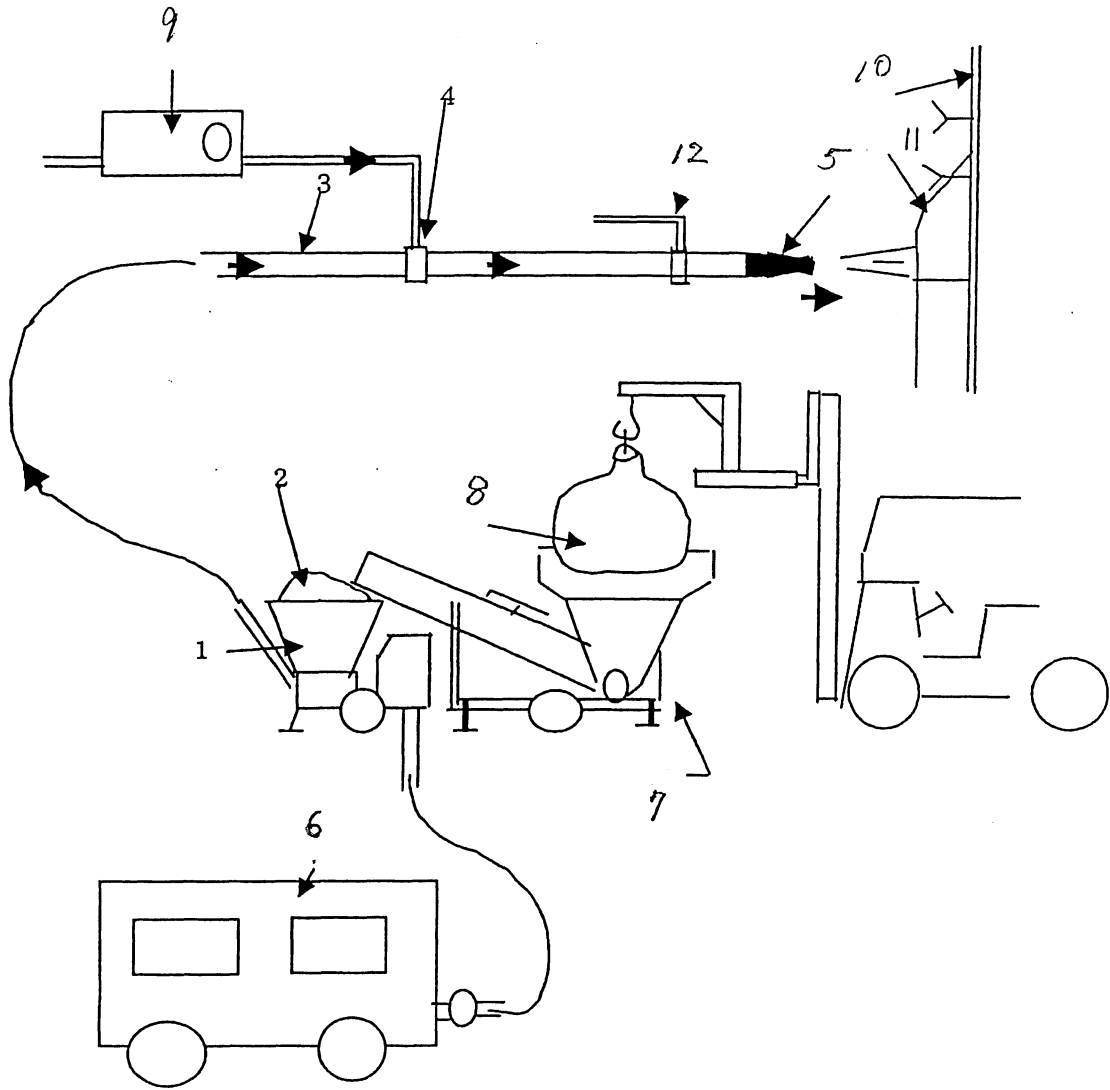
線



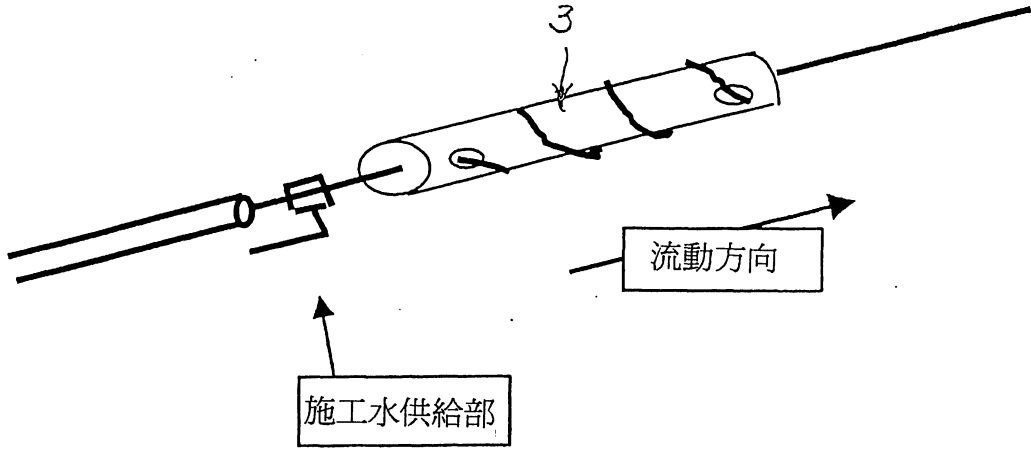
第 1 圖



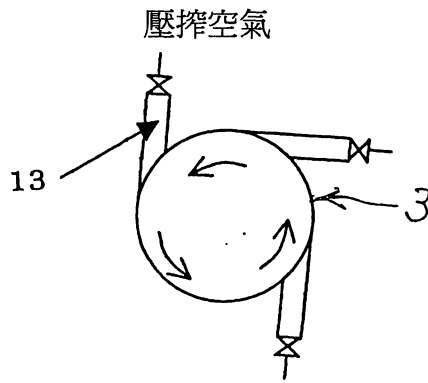
第 2 圖



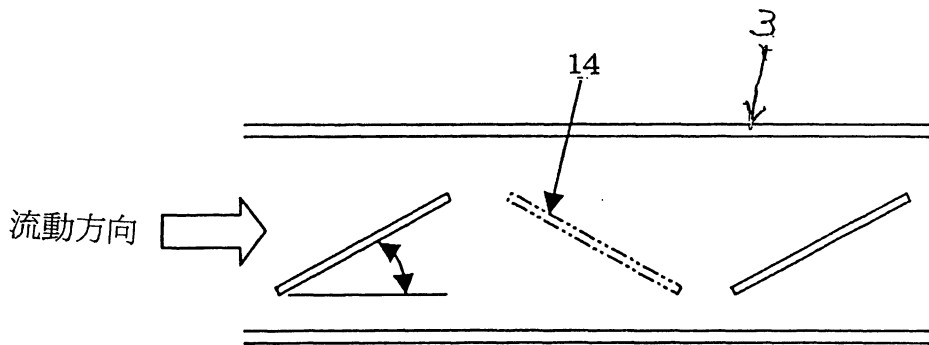
第 3 圖



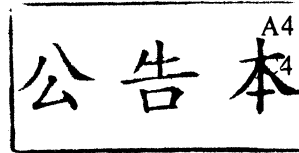
第 4 圖



第 5 圖



申請日期	90 年 12 月 28 日
案 號	90132906
類 別	C04B ³⁵ / ₆₆ , F27D ¹ / ₆



(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	不定形耐火物之噴附施工方法
	英 文	Spray method for monolithic refractories
二、發明 創作人	姓 名	(1) 元木英二 (2) 野中克美
	國 籍	(1) 日本國神奈川縣茅崎市本村二丁目七番八號 日本浦萊布立克股份有限公司內
	住、居所	(2) 日本國東京都港區芝四丁目一番二三號 日本浦萊布立克股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日本浦萊布立克股份有限公司 日本プライブリコ株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都港區芝四丁目一番二三號
	代 表 人 姓 名	(1) 芦澤諄

六、申請專利範圍

第 90132906 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 94 年 7 月 21 日修正

1. 一種不定形耐火組成物之噴附施工方法，其特徵為將含有耐火性骨材、耐火性粉末、黏合劑、分散劑及促凝劑之不定形耐火組成物，以粉末狀態隨著氣流送入運送管內，在邊浮游於運送管內的同時進行運送，將施工水在離噴附噴嘴前端之 0.3 ~ 1.5 m 上流進行添加，然後亦進行氣流運送，透過噴附噴嘴進行噴附。

2. 如申請專利範圍第 1 項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中：耐火性骨材之最大粒徑/運送管之內徑之比率，係為 $1/7 \sim 1/3$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中：於添加施工水後，將該施工水和不定形耐火組成物進行混合之手段，設置在較施工水之添加位置為下流之運送管，使施工水和不定形耐火組成物得以更均勻混合。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中：耐火性粉末、黏合劑、分散劑及促凝劑之含有量，係每 100 質量部耐火性骨材，其分別為 30 ~ 60 質量部、2.5 ~ 20 質量部、0.03 ~ 1.5 質量部及 0.07 ~ 4.5 質量部。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中：耐火性粉末係為平均粒

六、申請專利範圍

子直徑在 $10\ \mu\text{m}$ 以下之耐火性超微粉，黏合劑係為高鋁水泥，且分散劑係為縮合磷酸鹽或碳酸鹽或磺酸鹽。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中：促凝劑之添加量，係對去除分散劑之不定形耐火組成物 100 質量部，以乾量基準之質量為 0.05 ~ 3 質量部。

7. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中：促凝劑係為鹼性金屬或鹼性土類金屬之矽酸鹽、鋁酸鹽、碳酸鹽或者是硫酸鹽。

8. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載之不定形耐火組成物之噴附施工方法，其中：對不定形耐火物之促凝劑添加量於噴附施工中進行變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂