MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900294574
Data Deposito	06/04/1993
Data Pubblicazione	06/10/1994

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	04	B		

Titolo

IMPIEGO DI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO IN COMBINAZIONE CON PRODOTTI DI SCARTO DELLA SIDERURGIA, COME REFRATTARI E SCORIE, PER LA PRODUZIONE DI LANA DI ROCCIA.

CSM.193 *NOTARBARTOLO & GERVASI*

DESCRIZIONE

della domanda di Brevetto per Invenzione Industriale dal titolo: IMPIEGO DI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO IN COMBINAZIONE CON PRODOTTI DI SCARTO DELLA SIDERURGIA, COME REFRATTARI E SCORIE, PER LA PRODUZIONE DI LANA DI ROCCIA

a nome CENTRO SVILUPPO MATERIALI SpA residente in Roma. RM 93 A 000213

Inventori designati: Carlo Borgianni, Paolo Sommovigo, Francesco Burragato

Depositata il con il n°

* * * * *

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione riguarda l'impiego di rifiuti contenenti amianto in associazione con prodotti di scarto della siderurgia, come refrattari e scorie, per la produzione di lana di roccia.

TECNICA ANTERIORE

La pericolosità delle fibre d'amianto per l'ambiente e per l'uomo è ormai universalmente riconosciuta ed è recepita con norme che prevedono severi vincoli per l'utilizzo di questo materiale.

Ciò ha portato alla ricerca di metodi per lo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto e l'inertizzazione di esso.

Attualmente i rifiuti sono interrati in adatte discariche secondo rigorose norme di lavoro, oppure vengono inglobati in masse cementizie.

Entrambe le soluzioni, oltre a presentare un gran numero di

problemi (difficoltà sia per reperire discariche in grado di ospitare questo tipo di rifiuti, sia per l'esecuzione delle varie operazioni, dato il notevole rigore delle norme relative alla salvaguardia della salute dell'uomo e dell'integrità ambientale che pesano su questi materiali) non offrono per loro stessa natura sicurezze assolute circa il definitivo allontanamento di tali rifiuti dall'ambiente.

Per questo si sono sviluppati metodi alternativi di inertizzazione, basati su una trasformazione fisica e/o chimica dei rifiuti contenenti amianto. Ad esempio la domanda di brevetto europeo n. 265051 prevede la fusione dell'amianto a temperature tra 1400° e 1500°C e successivo raffreddamento. Il prodotto amorfo così ottenuto è sicuro dal punto di vista ambientale.

Nel brevetto USA n. 4818143 l'amianto viene sottoposto ad una decomposizione chimica con acido solforico e successiva solidificazione dei prodotti di decomposizione, ormai maneggiabili come normali rifiuti non tossici.

Entrambi i brevetti citati prevedono l'inertizzazione dei rifiuti contenenti amianto, ma non il riutilizzo industriale come materia prima secondaria dei rifiuti stessi, quindi danno origine a materiale senza valore aggiunto non riutilizzabile.

Il brevetto USA n. 4678493 prevede una inertizzazione dell'amianto attraverso un processo di vitrificazione a temperature intorno a 1000°C in combinazione con rottami di vetro e con aggiunta di materiali bassofondenti. Al termine

dell'operazione si ottiene una massa di materiale vetroso fisicamente inerte e quindi sicuro dal punto di vista ambientale.
I problemi e gli svantaggi di tale processo derivano dal fatto che vengono utilizzati materiali di per sè costosi (i bassofondenti) che quindi incidono pesantemente sull'economicità del trattamento, anche se i prodotti così ottenuti si possono utilizzare per successive trasformazioni.
E' stato ora trovato che i rifiuti contenenti amianto possono essere vantaggiosamente combinati, secondo un adatto processo di trasformazione, con prodotti di scarto provenienti dall'industria siderurgica, che sono anch'essi o non riutilizzabili in maniera remunerativa o altamente inquinanti, per dare prodotti inertizzati e addirittura utilizzabili per successive trasformazioni.
I prodotti di scarto dell'industria siderugica vantaggiosamente impiegabili sono costituiti da scorie di altoforno, residui di refrattari silico-alluminosi e scorie di acciaieria e relative miscele.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Costituisce pertanto oggetto della presente invenzione l'impiego di rifiuti contenenti amianto in associazione con prodotti di scarto dell'industria siderurgica, come refrattari e scorie, per la produzione di lana di roccia.
Altro oggetto dell'invenzione è il procedimento per la produzione della lana di roccia.

Ancora altro oggetto dell'invenzione è il dispositivo per la produzione della lana di roccia.

Ulteriori oggetti dell'invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione dettagliata dell'invenzione stessa.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Prima di procedere alla descrizione dettagliata dell'invenzione è opportuno specificare la differenza fra lana di vetro e lana di roccia. Entrambe possono essere utilizzate per la coibentazione, ma in intervalli di temperature differenti.

La lana di vetro, senza resine aggiunte, è impiegabile come isolante acustico fino a temperature intorno a 550°C. Il suo maggiore impiego industriale è però, com'è noto, dovuto alla sua capacità di assorbire leganti organici basso-fondenti, in modo da dare prodotti di vetroresina.

La lana di roccia, ottenuta dai basalti, fonde a temperature dell'ordine di 1300°C e può essere impiegata a temperature decisamente superiori rispetto alla lana di vetro, almeno fino a 700°C. Il suo impiego principale è in edilizia come coibente, termico/acustico, tra due intercapedini.

Secondo la presente invenzione i rifiuti contenenti amianto, previa loro analisi e caratterizzazione note agli esperti del ramo, vengono opportunamente miscelati con prodotti di scarto, refrattari e scoria e relative miscele, dell'industria siderurgica.

I refrattari contengono come materia prima allumina o silice; la scoria può essere scoria di acciaieria o di altoforno. I due tipi

di scorie differiscono tra loro principalmente per il diverso rapporto $\%CaO/\%SiO_2$. La scelta fra questi in adatte quantità verrà fatta in modo da ottenere un prodotto finale di buona qualità, i cui componenti fondamentali devono verificare la seguente relazione matematica:

$$\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + MgO + Fe(tot)} \qquad (1)$$

Il rapporto (1), in cui i componenti sono espressi con % in peso, deve essere all'incirca vicino all'unità. Quindi, a fronte del tipo di rifiuti contenenti amianto da trattare e della relativa analisi dei componenti, anche associata all'analisi dei rifiuti siderurgici da utilizzare, ove il rapporto (1) si discosti dall'unità, si effettueranno opportune aggiunte in modo da apportare le opportune correzioni. Tenuto conto delle materie prime impiegate secondo l'invenzione, le aggiunte saranno in genere costituite da sostanze contenenti silice e/o allumina. Il processo di produzione della lana di roccia secondo l'invenzione si effettua fondendo i rifiuti contenenti amianto, leggermente umidi per evitare la dispersione delle fibre. A completa fusione dell'amianto si aggiungono i rifiuti siderurgici, eventualmente premacinati ad una granulometria di circa 1-3mm, agitando la miscela con azoto o con un sistema meccanico.

Il trattamento termico dovrà essere tale che si ottenga nel recipiente in cui avviene la fusione una viscosità tale, in funzione della temperatura e della composizione, da poter essere

sottoposto a successiva operazione di filatura. La viscosità sarà preferibilmente compresa nell'intervallo fra 20 e 200 Pa/s. Particolarmente preferito è l'intervallo compreso fra 80 e 120 Pa/s.

Prove di caratterizzazione quali: diffrazione e flourescenza a raggi X, microscopia elettronica ed analisi termica differenziale hanno permesso di verificare la scomparsa della componente amianto nel prodotto finale a seguito dei trattamenti termici eseguiti.

I dispositivi impiegabili per condurre il processo secondo l'invenzione sono quelli noti ai tecnici del ramo e relativi alla produzione di lana di roccia a partire dai basalti.

Un dispositivo impiegabile per la realizzazione del procedimento secondo l'invenzione comprende:

- un forno a resistenza per la fusione dei vari componenti della miscela contenente un crogiolo di grafite modificato in modo da permettere l'uscita del prodotto fuso dal basso per gravità. Il crogiolo è dotato di ugello di uscita di dimensioni opportune in relazione al quantitativo di prodotto da fondere. Nella parte interna, per assicurare la chiusura del foro fino al momento della filatura, si può utilizzare un tappo formato da un cemento alluminoso che fonde a circa 1400°C e lascia via libera all'uscita del fuso.
- un piatto rotante per la filatura, di forma concava, realizzato in refrattario. La sua superficie è preferibilmente liscia per

evitare l'aggrapparsi del fuso che deve invece schizzare via per effetto centrifugo innescando la filatura. Per favorire ciò il piatto può avere dei piccoli canali radiali al suo interno.

La rotazione viene prodotta da un motore elettrico, potendone variare la velocità onde ottenere fibre di diametri voluti.

Il piatto, durante la rotazione, viene riscaldato a circa 700-800°C tramite un bruciatore il quale serve anche come ausilio alla filatura.

- un sistema per la raccolta delle fibre.

L'innegabile vantaggio del processo dell'invenzione risiede nel fatto che prodotti altamente inquinanti, cioè l'amianto e i sottoprodotti della fabbricazione dell'acciaio già menzionati, possono essere combinati in modo da dare prodotti non più inquinanti ed anzi utilizzabili. La lana di roccia così prodotta è infatti impiegata per coibentare strutture anche capaci di resistere a temperature dell'ordine di 700°C, quindi come sostituto non nocivo dell'amianto. Inoltre per la produzione della lana di roccia in questo modo non si usano materie prime provenienti da cave (i basalti) la cui produzione è causa essa stessa di squilibri ambientali.

Gli esempi seguenti servono a meglio illustrare l'invenzione e non sono da considerare limitativi della portata della stessa.

ESEMPIO 1

Sono state effettuate prove a partire da un tipo doìi rifiuti contenente amianto la cui analisi chimica dava il seguente

intervallo di composizione:

SiO_2	40,1	38,4
CaO	24,0	23,0
Fe(tot)	27,7	27,5
MgO	4,1	4,3
Al_2O_3	2,5	2,7
MnO	0,9	1,0
Na_2O	0,1	2,2
K_2O	0,4	0,5
TiO_2	0,1	0,1
altri	0,7	0,3

Poichè il rapporto (1) era lontano dall'unità, sono state effettuate aggiunte opportune di sostanze contenenti silice e allumina.

Il tutto è stato portato a fusione nel dispositivo con forno elettrico e piatto rotante descritto precedentemente.

La temperatura di fusione era di circa 1300°C, innalzata a 1450°C prima dell'inizio della filatura.

Si è riscaldato, tramite bruciatore, il piatto che poi è stato messo in rotazione alla velocità di circa 1400 giri/min. Si sono ottenute fibre con diametro incentrato intorno a 30 m.

Analisi chimiche termogravimetriche e di microscopia elettronica hanno mostrato che il prodotto ottenuto è uguale a quello ottenibile per via tradizionale, sfruttando materie prime provenienti da cave.

ESEMPIO 2

Sono state effettuate prove su rifiuti contenenti amianto la cui provenieneza era legata allo smantellamento di carrozze ferroviarie, la cui analisi chimica dava il seguente intervallo di composizione:

SiO_2	38,3	36,7
CaO	18,3	19
Fe(tot)	32,0	30,1
MgO	2,7	3,1
Al_2O_3	1,3	1,8
MnO	0,4	0,4
Na_2O	6,4	7,9
K_2O	0,3	0,7
TiO_2	---	---
altri	0,3	0,1

Anche in questo caso, poichè il rapporto (1) era lontano dall'unità, sono state effettuate aggiunte opportune di sostanze contenenti silice e allumina.

La procedura per ottenere le fibre era analoga a quella dell'esempio 1.

Si sono ottenute fibre con diametro incentrato intorno a 15 m, il diametro variando fra 3 m e 50 m e le fibre, anche in questo caso, erano uguale a quelle prodotte per vie tradizionali.

Roma, 5 APR. 1993

/PV

per il CENTRO SVILUPPO MATERIALI SpA

il mandatario

Maria Vittoria Primiceri

dr.ssa M. Vittoria Primiceri

della NOTARBARTOLO & GERVASI Srl

MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO UFFICIO PROV. IND. COMM. E ART. ROMA

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la produzione di lana di roccia caratterizzato dal fatto che rifiuti contenenti amianto vengono miscelati con prodotti di scarto dell'industria siderurgica.

2. Procedimento secondo la riv. 1 in cui i prodotti di scarto della siderurgia sono scelti fra refrattari, scoria e relative miscele.

3. Procedimento secondo la riv. 1 in cui ai prodotti di scarto della siderurgia sono aggiunti anche sostanze contenenti silice, allumina e relative miscele.

4. Procedimento per la produzione di lana di roccia caratterizzato dal fatto che rifiuti contenenti amianto vengono portati a completa fusione, ad essi vengono aggiunti prodotti di scarto dell'industria siderurgica, la miscela risultante, mantenuta in condizioni di fuso omogeneo, viene poi sottoposta a filatura.

5. Procedimento secondo la riv. 4 in cui i prodotti di scarto della siderurgia sono scelti fra refrattari, scoria e relative miscele.

6. Procedimento secondo la riv. 4 in cui ai prodotti di scarto della siderurgia sono aggiunti anche sostanze contenenti silice, allumina e relative miscele.

7. Procedimento secondo le riv. da 4 a 6 in cui i componenti della miscela fusa da sottoporre a filatura verificano la seguente relazione matematica:

$$\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + MgO + Fe(tot)} \qquad (1)$$

il rapporto (1), in cui i componenti sono espressi con % in peso, dovendo essere all'incirca vicino all'unità.

8. Procedimento secondo le riv. da 4 a 7 in cui i rifiuti contenenti amianto da sottoporre a fusione sono leggermente umidi per evitare la dispersione delle fibre d'amianto.

9. Procedimento secondo le riv. da 4 a 8 in cui i rifiuti siderurgici aggiunti sono stati preventivamente macinati ad una granulometria di circa 1-3mm.

10. Procedimento secondo le riv. da 4 a 9 in cui la temperatura alla quale avviene la fusione è tale da produrre una miscela con viscosità compresa nell'intervallo fra 20 e 200 Pa/s.

11. Procedimento secondo le riv. da 4 a 9 in cui la temperatura alla quale avviene la fusione è tale da produrre una miscela con viscosità compresa nell'intervallo fra 80 e 120 Pa/s.

12. Impiego di rifiuti contenenti amianto per la produzione di lana di roccia.

13. Impiego di rifiuti contenenti amianto per la produzione di lana di roccia caratterizzato dal fatto che i rifiuti contenenti amianto vengono miscelati con prodotti di scarto dell'industria siderurgica.

14. Impiego secondo la riv. 13 in cui i prodotti di scarto della siderurgia sono scelti fra refrattari, scoria e relative miscele.

15. Impiego secondo la riv. 13 in cui ai prodotti di scarto della

siderurgia sono aggiunti anche sostanze contenenti silice, allumina e relative miscele.

16. Dispositivo impiegabile per la realizzazione del procedimento secondo le riv. da 4 a 11 comprendente:

- un forno a resistenza per la fusione dei vari componenti della miscela, detto forno comprendendo un crogiolo di grafite, modificato in modo da permettere l'uscita del prodotto fuso dal basso per gravità, detto crogiolo essendo dotato di ugello di uscita del fuso;
- un piatto rotante per la filatura, di forma concava, realizzato in refrattario, la rotazione essendo prodotta da un motore elettrico;
- un sistema per la raccolta delle fibre.

17. Dispositivo secondo la riv. 16 in cui l'ugello di uscita del crogiolo, prima dell'inizio del processo di filatura, è dotato di un tappo formato da un cemento alluminoso che fonde a circa 1400°C e lascia via libera all'uscita del fuso.

18. Dispositivo secondo la riv. 16 in cui il piatto è dotato di piccoli canali radiali al suo interno.

19. Dispositivo secondo la riv. 16 in cui il piatto, durante la rotazione, viene riscaldato a circa 700-800°C tramite un bruciatore il quale serve anche come ausilio alla filatura.

20. Dispositivo secondo la riv. 16 in cui il motore elettrico è un motore a velocità variabile, onde ottenere fibre di diametri voluti.