



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000020920
Data Deposito	21/12/2018
Data Pubblicazione	21/06/2020

Classifiche IPC

Titolo

Metodo per la produzione di manufatti in lastra a partire da un impasto base, fritta vetrosa per la realizzazione dell'impasto base e manufatto in lastra così ottenuto

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo "Metodo per la produzione di manufatti in lastra a partire da un impasto base, fritta vetrosa per la realizzazione dell'impasto base e manufatto in lastra così ottenuto" a nome Luca Toncelli residente in Bassano del Grappa (VI).

La presente invenzione riguarda la produzione di manufatti, preferibilmente in forma di lastra e di colore bianco, a partire da un impasto base. Opportunamente, l'impasto contiene un materiale di tipo vetroso, preferibilmente una fritta vetrosa, ed il materiale risultante dei manufatti finiti in forma di lastra è un materiale vetroceramico.

Nel prosieguo, con il termine "vetroceramico" si indicheranno i materiali che condividono alcune proprietà sia con i vetri che con le ceramiche. In particolare, le vetroceramiche hanno una fase amorfa tipica del vetro e una o più fasi cristalline tipiche del materiale ceramico e sono prodotte da una cosiddetta "cristallizzazione controllata" diversamente dalla cristallizzazione spontanea, la quale di solito è indesiderata nella manifattura del vetro.

La presente invenzione riguarda in primo luogo un metodo per la produzione di manufatti in lastra, preferibilmente di colore bianco, a partire da un impasto contenente un materiale di tipo vetroso.

L'invenzione ha per oggetto anche una fritta vetrosa per la realizzazione di un impasto base ed un manufatto in lastra, preferibilmente di colore bianco, ottenuto a partire dall'impasto base mediante il suddetto metodo di produzione.

La tecnologia per la produzione di manufatti in lastra in conglomerato di materiale ceramico è nota da molto tempo; una particolare e rinomata

tecnologia è conosciuta come tecnologia Lapitec®.

Il procedimento di formatura di queste lastre prevede l'utilizzo di granulati, in particolare di materiale ceramico, e di polveri di minerali ceramici, in particolare feldspati, argille e caolini.

In particolare, i manufatti in lastra sono realizzati a partire da un impasto costituito da un granulato, preferibilmente in forma di sabbia, ottenuto dalla granulazione o macinazione di materiali ceramici, e da una fase legante costituita da polveri ceramiche che vengono miscelate con un legante inorganico a base acquosa.

Il procedimento di produzione prevede una fase iniziale di distribuzione dell'impasto su un supporto di formatura, una fase di compattazione dell'impasto, una fase di essiccazione dell'impasto ed una fase di cottura dell'impasto.

Per una descrizione completa ed esauriente di un procedimento per la produzione di questi manufatti ceramici e dei relativi dettagli si rimanda, ad esempio, al brevetto italiano IT1293176 o al brevetto europeo EP378275.

Questo tipo di manufatti si presta ad essere utilizzato per il rivestimento di pareti e di pavimenti di edifici civili ed industriali, sia per interni che per esterni, nonché per la realizzazione di manufatti come i piani di mobili, in particolare di cucine.

Nonostante questi prodotti ed il metodo per realizzarli siano ampiamente apprezzati sul mercato, non sono esenti dal presentare alcuni limiti e rimangono alcuni problemi non risolti ed alcuni obiettivi da conseguire.

Un primo problema è rappresentato dal fatto che i procedimenti di produzione sopra descritti permettono di ottenere solamente una gamma

ridotta di effetti estetici sulle superfici in vista dei manufatti in lastra.

In particolare, questi procedimenti non consentono di ottenere lastre con un effetto estetico profondo e traslucido in corrispondenza delle superfici visibili esterne. In particolare poi non risulta possibile ottenere lastre di colore bianco puro paragonabile a quello di particolari qualità di marmo bianco.

Un altro problema è rappresentato dal fatto che la colorazione dei manufatti, ottenuti mediante il procedimento sopra descritto, presenta un'intensità ed una profondità ridotte.

Per ovviare almeno parzialmente a tali inconvenienti, sono stati messi a punto metodi di produzione simili a quelli descritti in precedenza che prevedono l'impiego di granulati vetrosi, preferibilmente vetrine.

In particolare, con il brevetto italiano n. 1342613, è stato affrontato il problema tecnico di trasferire le proprietà e le caratteristiche delle vetrine alla massa del manufatto.

Il metodo secondo il brevetto appena richiamato prevede, per la realizzazione di questi manufatti, sostanzialmente le stesse fasi di compattazione, che in questo caso è una vibro-comprensione sottovuoto, essiccazione e cottura descritte in precedenza.

In questa forma di realizzazione l'impasto base contiene un materiale di tipo vetroso, in particolare una vetrina macinata ed una polvere ventilata di vetrina.

Inoltre, prima delle fasi di essiccazione e cottura, uno strato di materiale refrattario anti-adesione viene applicato tra il supporto e l'impasto. Dopo la cottura, lo strato di materiale refrattario rimane incorporato sulla superficie

esterna del manufatto.

La cottura viene realizzata ad una temperatura compresa tra 900°C e 1000°C, preferibilmente 960°C, in modo da portare a fusione l'impasto. Inoltre, raggiungendosi la fusione con conseguente perdita di consistenza, la cottura viene realizzata supportando la lastra essiccata mediante un pannello in materiale refrattario, che mantiene la sua consistenza e planarità durante il ciclo termico.

Il principale inconveniente di questa soluzione è rappresentato dal fatto che il manufatto che si ottiene praticamente consiste in una lastra di vetro colorato, ha una durezza ridotta, pari a circa 3÷4 Mohs, è poco resistente al graffio e all'usura, e presenta una resistenza limitata all'aggressione alcalina.

La presente invenzione prevede invece l'impiego nell'impasto, in quantità preponderante, di una particolare fritta vetrosa alto-fondente, cosiddetta dura, per la realizzazione di lastre vetroceramiche.

Com'è noto, le fritte vetrose finemente macinate sono ampiamente utilizzate per la decorazione/smaltatura superficiale delle mattonelle o piastrelle ceramiche, utilizzate per pavimentazioni e/oppure rivestimenti murari, ed hanno uno scopo sia estetico, poiché danno luogo ad uno strato superficiale con aspetto pregevole, sia strutturale in quanto rendono la superficie della piastrella o mattonella impermeabile a liquidi e gas nonché resistente ai graffi e all'abrasione.

Con la presente invenzione è stato ora sorprendentemente trovato che, se un impasto compattato in lastra e costituito principalmente e sostanzialmente da fritta vetrosa, in quantità ponderale superiore al 70%,

con la composizione precisata nella tabella di seguito, viene sinterizzato mediante cottura ad alta temperatura, in particolare compresa tra 1150°C e 1220°C, e successivamente raffreddato, avendo cura di rallentare il raffreddamento in modo che permanga ad una temperatura compresa tra 1100°C e 1000°C per un tempo di almeno un minuto, la lastra che si ottiene, pur in assenza di pigmenti bianchi nell'impasto, assume una durezza maggiore o uguale a 5 Mohs ed una colorazione bianca e traslucida; una modesta variazione della composizione della fritta rispetto a quella indicata dà invece luogo ad una colorazione lattiginosa biancastra.

Tra le due colorazioni è preferibile quella bianca traslucida, per la quale la composizione della fritta deve rimanere all'interno degli intervalli indicati di seguito.

Tale fenomeno è conseguente al fatto che la particolare composizione della fritta, abbinata al raffreddamento controllato di cui riferito sopra, determina la sua parziale o totale devetrificazione, per cui la fritta assume una struttura cristallina.

La fritta vetrosa utilizzata nell'impasto è alto-fondente, cosiddetta "dura", ed è particolarmente adatta per la realizzazione di lastre vetroceramiche.

Il prodotto risultante può essere definito come un materiale vetroceramico secondo la definizione precedentemente indicata, poiché da un lato presenta le caratteristiche fisiche e meccaniche di un materiale ceramico e dall'altro lato mantiene alcune caratteristiche del vetro.

Come sopra accennato, la presente invenzione si distingue e si caratterizza per due aspetti, rispettivamente di composizione e di procedimento.

Per quanto riguarda la composizione della fritta vetrosa, questa è del tipo

riportato qui di seguito (le percentuali in peso sono riferite al peso della fritta):

Componente	da (% in peso)	a (% in peso)
Silice (SiO ₂)	62	68
Allumina (Al ₂ O ₃)	3	5
Ossido di potassio (K ₂ O)	3	5
Ossido di calcio (CaO)	18	26
Ossido di magnesio (MgO)	1	4

Per quanto riguarda la composizione, particolare importanza sembra assumere il ridotto contenuto di allumina, Al₂O₃, presente in quantità non superiore al 5% in peso rispetto al peso della fritta.

Si osserva che anche le quantità ponderali degli altri elementi devono rimanere all'interno degli intervalli ponderali indicati sopra nella tabella.

In modo in sé noto, la composizione della fritta di vetro può comprendere anche tracce di impurezze o di altri elementi differenti da quelli indicati ed aggiunti separatamente, quali materiali droganti per conferire particolari caratteristiche. Tuttavia, il contenuto di impurezze o di elementi aggiunti è trascurabile rispetto a quello degli elementi indicati sopra nella tabella.

Le impurezze a base di ossido di ferro possono incidere sulla colorazione

del manufatto in lastra finito, pertanto il loro contenuto deve essere mantenuto il più basso possibile.

Vantaggiosamente, la fritta vetrosa utilizzata per realizzare l'impasto base viene impiegata in una scala granulometrica continua compresa tra alcuni micron e un paio di millimetri.

Opportunamente, l'impasto può comprendere una quantità dell'ordine del 5÷15 % in peso di minerali feldspatici e/o argillosi, in particolare di caolino e/o materiali simili, purché bianchi, per conseguire le caratteristiche tipiche dei materiali vetroceramici.

All'impasto, per ottenere taluni effetti cromatici, possono pure essere aggiunti dei pigmenti colorati, anche se è preferibile la colorazione bianca ottenuta mediante il procedimento descritto nel seguito.

A sua volta, la caratteristica distintiva in termini di procedimento della presente invenzione appare essere la fase di devetrificazione e/o cristallizzazione almeno parziali realizzata per mezzo del raffreddamento controllato del manufatto in lastra grezzo, dopo il riscaldamento alla temperatura di cottura di circa 1200 °C.

Il raffreddamento controllato consiste nel modulare la velocità di raffreddamento stesso quando la lastra si è già raffreddata a 1100 °C in modo che la lastra permanga a temperatura compresa tra 1100 °C e 1000 °C per un intervallo di tempo prefissato, preferibilmente per almeno un minuto.

Tuttavia, la devetrificazione e/o cristallizzazione può realizzarsi in minima parte anche durante il riscaldamento.

Inoltre, il processo di devetrificazione e/o cristallizzazione della fritta vetrosa

determina una durezza finale del manufatto in lastra maggiore o uguale a 5 Mohs.

In modo in sé noto, il metodo comprende:

- a) una fase di preparazione dell'impasto comprendente una quantità preponderante di fritta vetrosa, superiore al 70% in peso, avente la composizione precedentemente indicata ed almeno un legante e
- b) una fase di distribuzione dell'impasto base in uno stampo o supporto di formatura.

Come indicato, l'espressione "quantità preponderante" in questo contesto individua una quantità di fritta vetrosa rispetto al peso complessivo dell'impasto superiore al 70%.

Opportunamente, come già indicato sopra, l'impasto può comprendere una quantità dell'ordine del 5÷15 % in peso di minerali feldspatici e/o argillosi, in particolare di caolino e/o materiali simili, purché bianchi.

Vantaggiosamente, il legante che forma l'impasto può essere un legante organico e/o un legante inorganico.

Preferibilmente il legante inorganico è una dispersione acquosa di silice colloidale (nota anche come "silicasol"), mentre il legante organico è scelto nel gruppo comprendente alcool polivinilico, cellulosa idrosolubile o un polisaccaride.

Inoltre, la distribuzione dell'impasto avviene mediante macchine note nel settore, comprendenti ad esempio una tramoggia ed un nastro estrattore.

Eventualmente, dopo la deposizione dell'impasto nel supporto, una rete di materiale metallico o ceramico può essere annegata nell'impasto per rinforzare la struttura finale del manufatto.

Il metodo di produzione dei manufatti in lastra comprende inoltre una fase c) di compattazione, preferibilmente per vibro-comprensione sotto vuoto, dell'impasto contenuto nel supporto o nello stampo, una fase d) di essiccazione dell'impasto compattato, una fase e) di sinterizzazione mediante cottura dell'impasto per ottenere il manufatto in lastra ed una fase f) di raffreddamento controllato del manufatto risultante. La fase e) di cottura può essere realizzata in un forno a rulli a circa 1.200°C.

La fase di vibro-comprensione sottovuoto può essere realizzata mediante una pressa a battente per l'applicazione contemporanea di una pressione meccanica e di un moto vibratorio di frequenza prestabilita e per un tempo predeterminato.

La fase di essiccazione è realizzata per eliminare l'acqua dall'impasto e può inoltre promuovere l'attivazione del legante.

Vantaggiosamente, prima della fase di cottura, può essere prevista una fase di deposizione e di essiccazione di uno strato di materiale refrattario (noto come ingobbio) sulla superficie inferiore della lastra essiccata, allo scopo di evitare fenomeni di adesione della lastra ai rulli del forno.

Durante la fase di sinterizzazione, il manufatto essiccato viene cotto ad una temperatura prossima a 1200°C, preferibilmente compresa tra 1150°C e 1200°C, in particolare tra 1170°C e 1190°C.

Infine, la fase di raffreddamento controllato prevede il trasferimento della lastra al termine della fase di cottura in una zona a temperatura controllata e decrescente nella direzione di avanzamento della lastra.

Questa fase, come già indicato in precedenza, è cruciale per la realizzazione del manufatto in lastra secondo la presente invenzione

perché è quella che determina la devetrificazione e la cristallizzazione, almeno parziali, della fritta vetrosa.

In particolare, la fase di raffreddamento f) deve essere condotta in modo controllato modulando la velocità di raffreddamento nell'intervallo di temperatura prefissato compreso tra 1000°C e 1100°C.

In questo modo, si ottiene che il manufatto in lastra rimane nell'intervallo di temperatura compreso tra 1000°C e 1100°C per un tempo di almeno un minuto.

Utilizzando una fritta vetrosa avente la composizione precedentemente indicata si è trovato che, come conseguenza della fase di raffreddamento controllato, il manufatto in lastra vetroceramico risultante assume una colorazione bianca profonda e traslucida che interessa tutto lo spessore della lastra stessa, per cui sono possibili tutte le eventuali lavorazioni di trasformazione eventuale della lastra in manufatti specifici.

Da quanto sopra esposto è ora chiaro come il metodo di produzione e la fritta di vetro utilizzata per la realizzazione dell'impasto destinato alla produzione dei manufatti in lastra permette di ottenere una colorazione particolare del manufatto.

Di fatto, la quantità prefissata di allumina ed il processo di devetrificazione/cristallizzazione, almeno parziale, permettono di ottenere una colorazione bianca del manufatto finito, a meno che non venga aggiunto un ulteriore pigmento all'impasto.

Inoltre, anche le quantità ponderali degli altri elementi costituenti la fritta vetrosa devono essere calibrate sulla base della quantità ponderale di allumina.

Il Mandatario

Luca Mari

Della Dragotti & Associati srl

(Iscr. Albo n. 1527B)

Rivendicazioni

1. Metodo per la produzione di manufatti in lastra a partire da un impasto base, comprendente le seguenti fasi:

a) preparazione di un impasto base comprendente una quantità preponderante, superiore al 70% in peso, di una fritta vetrosa ed almeno un legante;

b) distribuzione dell'impasto in un supporto o in uno stampo di formatura;

c) compattazione dell'impasto contenuto nel supporto o nello stampo per la formatura della lastra;

d) essiccazione dell'impasto compattato;

e) sinterizzazione dell'impasto compattato ed essiccato mediante cottura ed ottenimento del manufatto in lastra;

f) raffreddamento controllato del manufatto in lastra;

caratterizzato dal fatto che la fritta vetrosa comprende:

- una quantità ponderale di silice (SiO_2) compresa tra il 62% ed il 68% rispetto al peso complessivo della fritta;

- una quantità ponderale di allumina (Al_2O_3) compresa tra il 3% ed il 5% rispetto al peso complessivo della fritta;

- una quantità ponderale di ossido di potassio (K_2O) compresa tra il 3% ed il 5% rispetto al peso complessivo della fritta;

- una quantità ponderale di ossido di calcio (CaO) compresa tra il 18% ed il 26% rispetto al peso complessivo della fritta;

- una quantità ponderale di ossido di magnesio (MgO) compresa tra l'1% ed il 4% rispetto al peso complessivo della fritta, ed

in cui la fase di raffreddamento è realizzata in modo controllato modulando

la velocità di raffreddamento nell'intervallo di temperatura prefissato compreso tra 1000°C e 1100°C per realizzare la devetrificazione e/o cristallizzazione almeno parziali della fritta vetrosa.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la compattazione dell'impasto avviene per vibro-compressione sotto vuoto.

3. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'attraversamento dell'intervallo di temperatura prefissato per la devetrificazione e/o cristallizzazione della fritta vetrosa avviene in un intervallo di tempo di un minuto.

4. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che al termine del procedimento il manufatto in lastra presenta una colorazione bianca.

5. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto legante è un legante inorganico e/o un legante organico.

6. Metodo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto legante inorganico è una dispersione acquosa di silice colloidale.

7. Metodo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto legante organico è scelto all'interno del gruppo comprendente l'alcol polivinilico, la cellulosa idrosolubile ed un polisaccaride.

8. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il manufatto in lastra ha una durezza maggiore o uguale a 5 Mohs.

9. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la fase di sinterizzazione è realizzata in un forno ad una temperatura prossima a 1200°C.

10. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che

l'impasto, oltre alla fritta vetrosa, comprende una quantità dell'ordine del 5÷15 % in peso di minerali feldspatici e/o argillosi, in particolare di caolino, e/o materiali simili.

11. Fritta vetrosa per la realizzazione di un impasto base destinato alla produzione di manufatti in lastra, caratterizzata dal fatto di comprendere:

- una quantità ponderale di silice (SiO_2) compresa tra il 62% ed il 68% rispetto al peso complessivo della fritta;
- una quantità ponderale di allumina (Al_2O_3) compresa tra il 3% ed il 5% rispetto al peso complessivo della fritta;
- una quantità ponderale di ossido di potassio (K_2O) compresa tra il 3% ed il 5% rispetto al peso complessivo della fritta;
- una quantità ponderale di ossido di calcio (CaO) compresa tra il 18% ed il 26% rispetto al peso complessivo della fritta;
- una quantità ponderale di ossido di magnesio (MgO) compresa tra l'1% ed il 4% rispetto al peso complessivo della fritta.

12. Fritta vetrosa secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che la fritta vetrosa è atta a subire un processo di devetrificazione e/o cristallizzazione almeno parziale mediante raffreddamento controllato e modulazione della velocità di raffreddamento ad intervalli prefissati.

13. Manufatto in lastra ottenuto mediante un metodo di produzione in accordo con almeno una delle rivendicazioni dalla 1 alla 10 ed a partire da un impasto contenente una fritta vetrosa in accordo con almeno una delle rivendicazioni 11 o 12.

14. Manufatto secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto di presentare una colorazione bianca.

Il Mandatario

Luca Manni


Della Dragotti & Associati srl

(Iscr. Albo n.1527B)