

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902064875A1

Publication Date

20140102

Applicant

SYSTEM S.P.A.

Title

MATERIALE CERAMICO PER DECORAZIONE E PROCESSO PER LA SUA  
PREPARAZIONE

**DESCRIZIONE**

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE  
avente per titolo

**"Materiale ceramico per decorazione e processo per la  
sua preparazione"**

A nome: SYSTEM S.p.A.

VIA GHIAROLA VECCHIA 73

41042 FIORANO MODENESE MO

Mandatari: Dott. Guido PONTREMOLI, Albo iscr. nr.1397 B,  
Ing. Dario ALDE, Albo iscr. nr.1338 B, Ing.  
Marco BELLASIO, Albo iscr. nr.1088 B, D.ssa  
Cristina BIGGI, Albo iscr. nr.1239 B, Ing.  
Marco BRASCA, Albo iscr. nr.1094 BM, Ing.  
Simona INCHINGALO, Albo iscr. nr.1341 B,  
Elio Fabrizio TANSINI, Albo iscr. nr.697 BM,  
Ing. Luigi TARABBIA, Albo iscr. nr.1005 BM,  
Dott. Bartolomeo TIRLONI, Albo iscr. nr.1207  
B, Ing. Lucia VITTORANGELI, Albo iscr. nr.983  
BM

\*\*\*\*\*

La presente invenzione si riferisce ad un materiale  
granulare per la decorazione a controllo digitale, al  
suo uso come materiale decorativo, e ad un processo per  
la sua preparazione.

5

Stato dell'Arte

10

Sono noti sistemi di decorazione, così detti a controllo  
digitale a secco, in cui è previsto preformare su un  
nastro, o una superficie, di trasferimento un'immagine  
costituita da liquido eiettato da apparati a getto di  
inchiostro (inkjet), fare aderire a questa immagine il

materiale decoratore in forma di polvere o granuli (da cui la denominazione di decorazione "a secco") e trasferire poi la decorazione così ottenuta sulla superficie ricevente dell'oggetto da decorare.

5 Rispetto alle tradizionali tecnologie ink-jet, tali sistemi presentano il vantaggio, non indifferente, di eliminare ogni pericolo di possibili intasamenti e usure dei delicati apparati ink-jet poiché il materiale decoratore non passa attraverso l'apparato ink-jet, che  
10 si limita ad operare con semplici liquidi privi di sospensioni solide.

Esempi di tali sistemi sono descritti in IT1314624, WO2005025828 e WO2007096746, i quali come liquido prevedono l'acqua, che è particolarmente conveniente per  
15 le sue caratteristiche chimico-fisiche ed ecologiche.

I materiali decoratori disponibili in commercio per questa ed altre tecnologie così dette "a secco", devono presentare buona scorrevolezza e minima dispersione di polveri fini nell'ambiente e pertanto sono prodotti in  
20 forma di granuli utilizzando diversi metodi.

Un primo tipo di materiale è ricavato con una tecnologia che prevede la macinazione ad umido delle materie prime e la successiva atomizzazione, ricavandone con ciò dei granuli pseudo sferici. Questi granuli, tuttavia, a  
25 causa del fatto che necessariamente contengono anche materiali plastici (argille, caolini ecc) ed altri additivi (leganti, fluidificanti, sospensivanti ecc), nel contatto con l'acqua dell'ink-jet tendono a disgregarsi superficialmente, rimanendo così incollati  
30 in modo permanente alla superficie di trasferimento.

Un secondo tipo di materiale granulare è ottenuto

mediante un metodo che comprende i seguenti passaggi:

- macinazione ad umido delle materie prime come nel caso precedente;
- essiccazione e cottura della sospensione così  
5       ottenuta all'interno di contenitori in materiale refrattario, in modo da ottenere (in rammollimento per fusione) un semilavorato compatto;
- frantumazione del semilavorato e classificazione per ottenere la desiderata granulometria.

10    Un terzo tipo di materiale granulare noto nell'arte è ottenuto mediante un metodo che comprende i seguenti passaggi:

- fusione di una composizione vetrosa all'interno di un forno fusorio;
- 15       - raffreddamento rapido in acqua della massa fusa in fuoriuscita dal forno fusorio;
- frantumazione e classificazione.

Quando si utilizzano i suddetti materiali del secondo e terzo tipo, sussistono difficoltà nella fase di distacco  
20    dalla superficie di trasferimento, poiché, essendo i granuli poco assorbenti, l'acqua tende a rimanere nell'interfaccia fra granulo e superficie di trasferimento impedendone il distacco. Inoltre, essendo questi granuli di natura spigolosa ed abrasiva, si  
25    possono verificare usure o rotture sulla superficie di trasferimento. Infine, questa tecnologia di produzione è decisamente laboriosa e costosa.

Un quarto tipo di materiale granulare noto nell'arte per l'uso come materiale decoratore, è composto da  
30    microsfere di vetro. Queste non presentano problemi di abrasività ma sono difficoltose da distaccare dalla

superficie di trasferimento a causa della loro mancanza di assorbimento.

Pertanto, scopo della presente invenzione è quello di risolvere i problemi sovraesposti, e cioè rendere disponibile un materiale granulare decoratore, che non subisca disgregazioni a contatto con l'acqua, e che sia facilmente e convenientemente utilizzabile in tecniche di decorazione a controllo digitale, in particolare nella tecnologia di decorazione "a secco" con ink-jet ad acqua.

#### Sommario dell'invenzione

In un primo aspetto, la presente invenzione si riferisce ad un processo per la preparazione di un materiale granulare per la decorazione a controllo digitale, preferibilmente mediante macchine decoratrici del tipo ink-jet ad acqua, detto processo comprendente i passaggi di:

- a) macinazione di una composizione solida comprendente materie prime ceramiche, preferibilmente in presenza di acqua;
- b) granulazione della composizione macinata del passaggio a) in forma di agglomerati aventi dimensioni comprese tra 0,02 mm e 2 mm;
- c) calcinazione di detti agglomerati ad una temperatura di almeno 500°C.

In un secondo aspetto, l'invenzione si riferisce ad un materiale granulare per la decorazione a controllo digitale, preferibilmente mediante macchine decoratrici del tipo inkjet ad acqua, ottenuto (o ottenibile) con il

processo di cui sopra.

In un ulteriore aspetto, l'invenzione riguarda l'uso di detto materiale granulare come materiale decorativo, preferibilmente per piastrelle ceramiche.

5 Pertanto in un ulteriore aspetto, l'invenzione riguarda una superficie decorata con il presente materiale, preferibilmente una superficie ceramica.

#### Descrizione delle figure

10 Figura 1: sezione schematica di un granulo di materiale decoratore dell'invenzione dopo il passaggio b) di granulazione per atomizzazione.

Figura 2: sezione schematica di un granulo di materiale decoratore secondo l'invenzione, nella fase finale del  
15 processo di calcinazione c).

Figura 3: sezione schematica di un granulo di materiale decoratore dell'invenzione durante un'operazione di decorazione a controllo digitale.

#### 20 Descrizione dettagliata

Come sopra accennato, la presente invenzione si riferisce ad un processo che permette di ottenere un materiale granulare per l'uso nella decorazione a controllo digitale, che comprende i passaggi di  
25 macinazione e granulazione di una composizione solida comprendente materie prime ceramiche, e caratterizzato da un successivo passaggio di calcinazione ad una temperatura di almeno 500° C.

In particolare, nel passaggio a) di macinazione del  
30 presente processo, una composizione solida comprendente materie prime ceramiche, eventualmente in miscela con

almeno un altro componente additivo come di seguito descritto, viene sottoposta a macinazione tipicamente mediante tecniche note nell'arte quali, ad esempio, macinazione ad umido o a secco. In particolare, la macinazione ha lo scopo di ridurre la dimensione dei granuli dei vari componenti e di omogeneizzarne la distribuzione. Preferibilmente, al termine del passaggio di macinazione, la composizione presenta delle dimensioni minori di 0,04 mm, più preferibilmente minori di 0,02 mm.

In una forma di realizzazione preferita, la macinazione della composizione solida comprendente materie prime ceramiche avviene ad umido, in presenza cioè di un opportuno disperdente, quale acqua, preferibilmente mediante mulino intermittente a tamburo.

Detta composizione solida comprendente materie prime ceramiche può venire preparata al momento o anche preparata in un passaggio precedente, mediante tecniche note, ed utilizzata al momento del bisogno.

Per "materie prime ceramiche" si intende quel materiale noto all'esperto del ramo generalmente formato da composti inorganici come ad esempio, caolino, argilla, bentonite, biossido di titanio, sabbia di rutilo, feldspato sodico, feldspato potassico, nefelina, pegmatite, fluorite, spodumene, talco, quarzo, wollastonite, silice, allumina, silicato di zirconio, ossido di magnesio, di titanio, di zinco, di cobalto, di ferro, di cromo, di rame, di manganese, di selenio, di cadmio, di cerio, di stagno, di piombo, di zirconio ecc., carbonato di bario, di calcio, di litio, di stronzio ecc., semilavorati quali, fritte, pigmenti

coloranti, smalti ecc. Dette materie prime ceramiche sono disponibili in commercio ed acquistabili per esempio da: Bal-co S.p.a, Sassuolo (MO); Colorobbia Italia Spa, Sovigliana Vinci (FI); Smalticeram Unicer S.p.a, Roteglia di Castellarano (RE); Inco Industria colori S.r.l. Montebonello PAVULLO (MO).

In una forma di realizzazione aggiuntiva, la composizione solida del passaggio a) comprende il materiale ceramico di cui sopra, in miscela con almeno un componente additivo organico e/o inorganico in grado di decomporsi e di liberarsi in forma di gas, ad alte temperature cioè a temperature superiori ad almeno 300°C, preferibilmente superiori ad almeno 500°C. In questa direzione, componenti additivi preferiti sono scelti tra: lolla di cereali, preferibilmente di riso, amidi, carbone, carbonati o solfati alcalini o alcalino terrosi e farine di cereali, essendo queste ultime particolarmente preferite. Grazie alla presenza di almeno uno di detti additivi, si è osservato, infatti, che è possibile aumentare la porosità del materiale granulare ottenibile con il presente processo e quindi ottenere un più agevole distacco del materiale decoratore dalla superficie di trasferimento.

Eventualmente la composizione solida comprendente materiale ceramico può contenere ulteriori additivi noti nell'arte quali, ad esempio, agenti leganti, tensioattivi, sospensivanti, fluidificanti, deflocculanti e simili, utilizzabili sia singolarmente che in miscela.

Quando presente, l'additivo è impiegato in quantità comprese tra 1% e 20% in peso rispetto alla quantità di

materie prime ceramiche utilizzate, preferibilmente in quantità comprese tra 5 e 15%, ancor più preferibilmente tra 5 e 10%.

5 Pertanto, in una forma di realizzazione preferita, la composizione iniziale comprende materie prime ceramiche in miscela con almeno una farina di cereali in una percentuale in peso compresa tra 5 e 7%.

10 In una forma di realizzazione ugualmente preferita, la composizione iniziale comprende materie prime ceramiche in miscela con almeno un additivo deflocculante, al fine di rendere più fluida la sospensione acquosa durante il passaggio di macinazione ad umido, permettendo così di ridurre il quantitativo di acqua utilizzato per la dispersione. A tal proposito, esempi di additivi  
15 deflocculanti utilizzabili sono sali polifosfati o silicati alcalini o alcalino-terrosi, preferibilmente scelti tra: tri-polifosfato di sodio e silicato di sodio. Preferibilmente, detto agente deflocculante è presente in una percentuale in peso compresa tra 0,2 e  
20 2% rispetto al peso complessivo del materiale ceramico di partenza.

Il passaggio a) di macinazione avviene generalmente a temperatura ambiente (cioè compresa tra 15 e 40° C), per un tempo variabile in genere a seconda delle quantità di  
25 materiale utilizzato e del tipo di impianto impiegato per la macinazione.

Al termine del passaggio a), la composizione macinata viene sottoposta al passaggio b) di granulazione, per formare cioè degli agglomerati aventi delle dimensioni  
30 comprese tra 0,02 mm e 2 mm, preferibilmente comprese fra 0,04 e 0,15 mm.

Il termine "agglomerato" indica un granulo formato da piccoli aggregati di particelle di materie prime ceramiche macinate.

In una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il passaggio b) avviene mediante atomizzazione, ancor più preferibilmente eseguita mediante l'uso di un atomizzatore a torre cilindrica con parte inferiore conica convergente verso il basso.

Generalmente, la temperatura di esercizio durante il passaggio b) è compresa tra 400° C e 900° C, in dipendenza ad esempio del tipo e dell'efficienza dell'atomizzatore, e del tipo di materiale ceramico da atomizzare.

In una forma di realizzazione preferita, il passaggio b) di granulazione avviene in presenza di almeno un agente aggregante quale ad esempio derivati cellulosici o silicati alcalini, preferibilmente scelti tra: carbossimetilcellulosa (CMC) e silicato di sodio.

Al termine della granulazione, gli agglomerati vengono sottoposti al successivo passaggio c) di calcinazione, grazie al quale si ottiene il materiale granulare per la decorazione a controllo digitale secondo l'invenzione. In particolare, il passaggio di calcinazione avviene ad una temperatura di almeno 500°C, tale cioè da rendere detti aggregati stabili e non disgregabili in acqua, ed in grado di conservare un grado di porosità, espresso come volume libero tra le particelle, preferibilmente di almeno il 10%, più preferibilmente di almeno il 30%, ancor più preferibilmente, compreso tra 30% e 50% del volume totale.

Pertanto, temperature di calcinazione preferite sono

maggiori di 600° C, ancor più preferibilmente maggiori di 1000° C.

Vantaggiosamente, il passaggio di calcinazione c) permette di eliminare l'acqua naturalmente presente nelle materie prime ceramiche utilizzate nel presente processo, permettendo inoltre la combustione di materiali organici, e dei composti derivanti per esempio dagli eventuali componenti additivi presenti nella composizione solida iniziale, come sopra descritto, quali carbonati, solfati e simili. La loro eliminazione, infatti, contribuisce ad aumentare la porosità del materiale finale in quanto permette di aumentare il volume libero, inteso come spazio presente tra le varie particelle che compongono il materiale finale.

Le dimensioni dei granuli che compongono il materiale dell'invenzione sono preferibilmente comprese tra 0,02mm e 2 mm, preferibilmente compreso fra 0,04 e 0,15 mm, ancor più preferibilmente compreso fra 0,04 e 0,10 mm. La porosità del materiale dell'invenzione, espressa come volume libero tra le particelle, è di almeno il 10%, più preferibilmente di almeno il 30%, ancor più preferibilmente, compreso tra 30 e 50% del volume totale. Valori di volume libero maggiori portano vantaggiosamente a migliori caratteristiche del prodotto finale in termini di miglior assorbimento dell'acqua e quindi permettono di ottenere un più agevole distacco del materiale decoratore dalla superficie di trasferimento.

Il passaggio c) del presente processo per la preparazione di un materiale granulare per uso decorativo, avviene generalmente per un tempo tale per

cui si può garantire una sufficiente saldatura nei punti di contatto fra le varie particelle, mantenendo la porosità a valori come sopra descritti. In una forma di realizzazione, la calcinazione avviene per un tempo di  
5 almeno 1 minuto, preferibilmente per un tempo compreso tra 10 e 30 minuti.

Eventualmente, e in accordo con una forma preferita dell'invenzione, il passaggio di calcinazione c) può essere preceduto da un passaggio di setacciamento al  
10 fine di selezionare agglomerati aventi specifiche dimensioni.

Vantaggiosamente, il processo della presente invenzione, permette di ottenere un materiale "inerte", e cioè in grado di non rimanere incollato alla superficie di  
15 trasferimento della macchina decoratrice in presenza di acqua. Inoltre, il presente processo permette di realizzare un materiale granulare fine, con buona scorrevolezza, non abrasivo, economico, composto da granuli con alta porosità e a valore controllabile e che  
20 può essere facilmente e convenientemente utilizzabile in tecniche di decorazione a controllo digitale, in particolare nella tecnologia di decorazione "a secco" con inkjet ad acqua.

Pertanto, in un ulteriore aspetto, la presente  
25 invenzione si riferisce ad un materiale granulare per la decorazione a controllo digitale, preferibilmente mediante macchine decoratrici del tipo ink-jet ad acqua, ottenuto (o ottenibile) con il processo della presente invenzione come sopra descritto.

30 L'invenzione può essere rappresentata in una forma di realizzazione preferita dalle qui accluse figure. In

particolare, in figura 1 è illustrato un granulo (1) ottenuto dopo il passaggio b) di granulazione mediante atomizzazione, comprendente una serie di particelle (2) del materiale ceramico utilizzato in miscela con altre  
5 particelle di componente additivo (3), quale ad esempio farina di cereali in quantità pari al 5% in peso.

Questi granuli sono stati originati miscelando insieme i vari elementi (2) e (3) in presenza di acqua come disperdente e sottoponendo la così ottenuta sospensione  
10 al passaggio a) di macinazione e successiva granulazione mediante atomizzazione. La calcinazione finale ad una temperatura di circa 1000° C, ha provocato la combustione delle particelle del componente additivo (3), lasciando nel granulo (1) delle cavità (4) come  
15 indicato in figura 2.

Il materiale granulare della presente invenzione risulta essere perfettamente idoneo alla decorazione a controllo digitale, preferibilmente con macchine decoratrici del tipo inkjet ad acqua. Infatti, come illustrato ad  
20 esempio in figura 3, quando un granulo (1) del presente materiale è messo a contatto con l'acqua (5), presente nel nastro di trasferimento della macchina decoratrice, l'acqua (5) è immediatamente assorbita, tipicamente per capillarità, dal granulo (1), il quale è così in grado  
25 di distaccarsi agevolmente dal nastro stesso, senza subire sostanzialmente nessuna disgregazione e senza lasciare residui sulla superficie del nastro stesso.

Vantaggiosamente il presente materiale presenta caratteristiche di solidità, resistenza al processo di  
30 decorazione digitale e facilità di preparazione tali per cui il suo impiego è conveniente sia da un punto di

vista economico che ambientale.

Pertanto, costituisce un ulteriore aspetto dell'invenzione, l'uso del materiale granulare, ottenuto secondo il presente processo, come materiale decorativo, preferibilmente per tecniche di decorazione a controllo digitale.

In un ulteriore aspetto, l'invenzione si riferisce ad una superficie solida decorata con il materiale granulare ottenuto secondo il processo della presente invenzione, dove detta superficie è preferibilmente una superficie ceramica, ancor più preferibilmente in forma di piastrella.

La presente invenzione verrà ora illustrata nella seguente parte sperimentale senza voler in alcun modo limitarne la portata.

### Parte sperimentale

**Esempio 1: processo di preparazione del materiale granulare ceramico dell'invenzione.**

Tabella 1: Composizione solida di partenza comprendente le seguenti materie prime ceramiche:

Materia prima ceramica	Peso (kg)
Fritta MO5 (Micron)	51,7
Caolino Cam 40 (Bal-co)	4,9
V56 (Micron)	9,7
Zircobit MO5 (Colorobbia)	2
Talc 320 (Balco)	6,8

Alr 44 (Bal-co)	2
FsNaW30 (Bal-co)	20
Pigmento IC 18/999 (Inco)	2,9
Silicato di sodio	1,8

5 Alla composizione solida di partenza della Tabella 1 viene aggiunta acqua (26 Kg) e la sospensione così ottenuta viene sottoposta a macinazione ad umido, in un mulino a tamburo con sfere in allumina sinterizzata, fino ad ottenere una dimensione delle particelle tutte inferiori a 0,02 mm.

10 Successivamente, viene sottoposta al passaggio di atomizzazione con ugelli nebulizzatori ad aria di diametro 0,9 mm della ditta PNR Italia S.r.l, ad una pressione della sospensione liquida di 1 bar, e ad una pressione dell'aria di nebulizzazione pari a 2,5 bar, ad una temperatura di circa 850° C. Viene poi eseguita una  
15 setacciatura per eliminare la frazione granulometrica superiore a 0,18 mm e viene quindi eseguito il passaggio finale di calcinazione con permanenza di 15 minuti a 900°C, in forno intermittente a muffola con granulato disposto in strati di altezza 12 mm, ottenendo un  
20 materiale finale con una distribuzione granulometrica del 90% in peso compreso nell'intervallo fra 0,03 mm e 0,15 mm.

La porosità volumetrica dei granuli è del 42%.

25 Nel test di decorazione, il granulato si distacca dal nastro di trasferimento senza lasciare significativi residui.

IL MANDATARIO

Dott. Guido PONTREMOLI  
(Albo iscr. n. 1397 B)

**RIVENDICAZIONI**

1. Un processo per la preparazione di un materiale granulare per la decorazione a controllo digitale, detto  
5 processo comprendente i passaggi di:
- a) macinazione di una composizione solida comprendente materie prime ceramiche, preferibilmente in presenza di acqua;
  - b) granulazione della composizione macinata del  
10 passaggio a) in forma di agglomerati aventi dimensioni comprese tra 0,02 mm e 2 mm; e
  - c) calcinazione di detti agglomerati ad una temperatura di almeno 500°C.
2. Il processo secondo la rivendicazione 1, in cui detta  
15 composizione solida comprende inoltre almeno un additivo scelto tra: lolla di cereali, preferibilmente lolla di riso, amidi, carbone, carbonati o solfati alcalini o alcalino terrosi, farine di cereali, agenti leganti, tensioattivi, sospensivanti, fluidificanti e  
20 deflocculanti, utilizzabili sia singolarmente che in miscela.
3. Il processo secondo la rivendicazione 2, in cui detti deflocculanti sono scelti tra: un sale polifosfato, un silicato alcalino o alcalino-terroso, preferibilmente  
25 tri-polifosfato di sodio e silicato di sodio.
4. Il processo secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui detto almeno un additivo è presente in quantità comprese tra 1% e 20% in peso rispetto alla quantità di materie  
30 prime ceramiche utilizzate, preferibilmente in quantità comprese tra 10 e 15%.
5. Il processo secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, in cui il passaggio b) di granulazione avviene mediante atomizzazione, ottenendo agglomerati aventi delle dimensioni comprese tra 0,02 mm e 2 mm, preferibilmente comprese fra 0,04 e 0,15 mm.

- 5 **6.** Il processo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il passaggio b) di granulazione avviene in presenza di almeno un agente aggregante scelto tra: derivati cellulosici e silicati alcalini.
- 10 **7.** Il processo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il passaggio c) di calcinazione avviene a temperature maggiori di 600° C, ancor più preferibilmente maggiori di 1000° C, preferibilmente per un tempo di almeno 1 minuto, ancor  
15 più preferibilmente per un tempo compreso tra 10 e 30 minuti.
- 8.** Un materiale granulare per la decorazione a controllo digitale, ottenuto con il processo secondo le rivendicazioni 1-7.
- 20 **9.** Il materiale granulare secondo la rivendicazione 8, in cui il volume libero tra le particelle, è di almeno il 10%, più preferibilmente di almeno il 30%, ancor più preferibilmente compreso tra 30 e 50% del volume totale.
- 25 **10.** Uso del materiale granulare secondo la rivendicazione 8 o 9, come materiale decorativo, preferibilmente mediante tecnologia di decorazione a controllo digitale con macchine decoratrici del tipo ink-jet ad acqua.
- 30 **11.** Superficie solida, preferibilmente ceramica, ancor più preferibilmente in forma di piastrella, decorata con il materiale granulare secondo la rivendicazione 8 o 9.

IL MANDATARIO

Dott. Guido PONTREMOLI  
(Albo iscr. n. 1397 B)

**Claims**

1. A process for the preparation of a granular material for the digital control decoration, comprising the following steps:

5 a) grinding a solid composition comprising ceramic raw materials, preferably in the presence of water;

b) granulating the grinded composition of step a) in the form of agglomerates having sizes comprised from 0,02 mm to 2 mm; and

10 c) calcining said agglomerates at a temperature of at least 500°C.

2. The process according to claim 1, wherein said solid composition also comprises at least one additive selected from the group consisting of: cereals husks, preferably rice husks, starches, coal, alkaline or rare earth sulfates or carbonates, cereal flours, binders, surfactants, suspendings, thinners and deflocculants agents, or mixture thereof.

3. The process according to claim 2, wherein said deflocculants are selected from the group consisting of: a polyphosphate salt, an alkaline or rare earth silicate, preferably sodium tripolyphosphate and sodium silicate.

4. The process according to any one of claim 2 or 3, wherein said at least one additive is present in an amount comprised from 1% to 20% by weight with respect to the raw materials, preferably in an amount comprised from 10 to 15%.

5. The process according to any one of the preceding claims, wherein the granulating step b) occurs by atomization, thus obtaining agglomerates having a size

comprised from 0,02 mm to 2 mm, preferably comprised from 0,04 to 0,15 mm.

5 **6.** The process according to any one of the preceding claims, wherein the granulating step b) occurs in the presence of at least one aggregating agent selected from the group consisting of: cellulose derivatives and alkaline silicates.

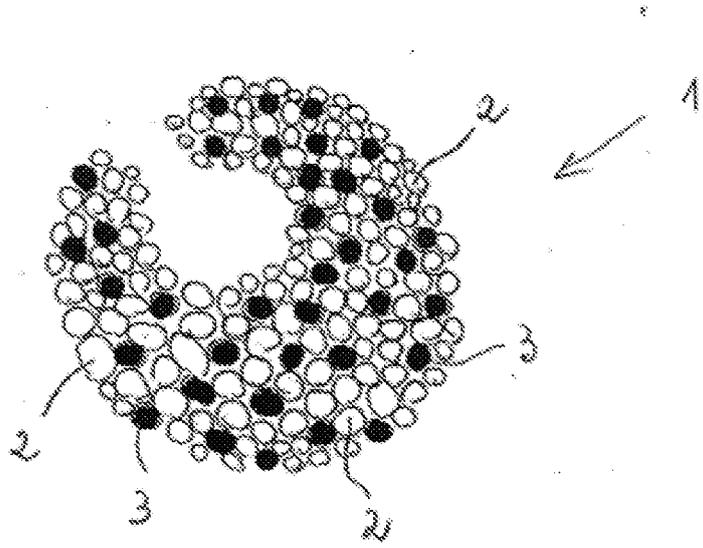
10 **7.** The process according to any one of the preceding claims, wherein the calcinating step c) occurs at a temperature higher than 600° C, more preferaly higher than 1000° C, preferably for a period of time comprised from 10 to 30 minutes.

15 **8.** A granular material for the digital control decoration, obtained by the process according to claims 1-7.

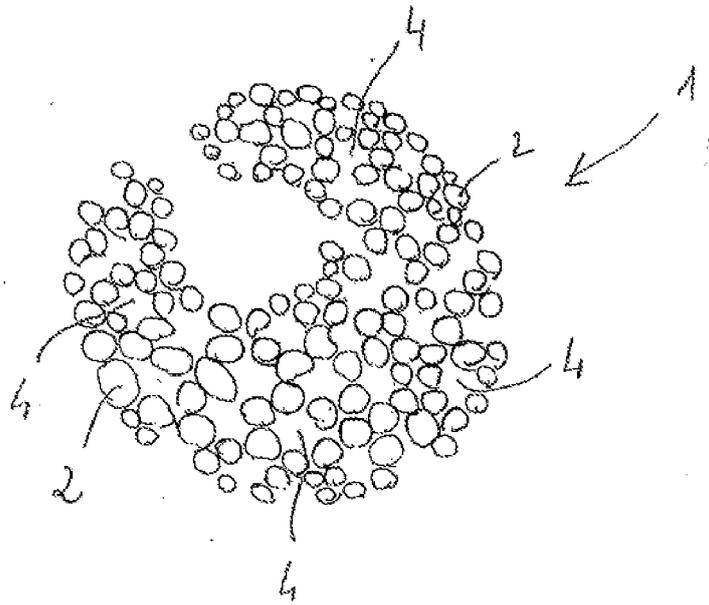
**9.** The granular material according to claim 8, wherein the free volume between the particles, is at least of 10%, more preferably of at least 30%, even more preferably comprised from 30 to 50% of the total volume.

20 **10.** The use of the granular material according to claim 8 or 9, as decorative material, preferably by decoration with digital control technology by water ink-jet decorating machine.

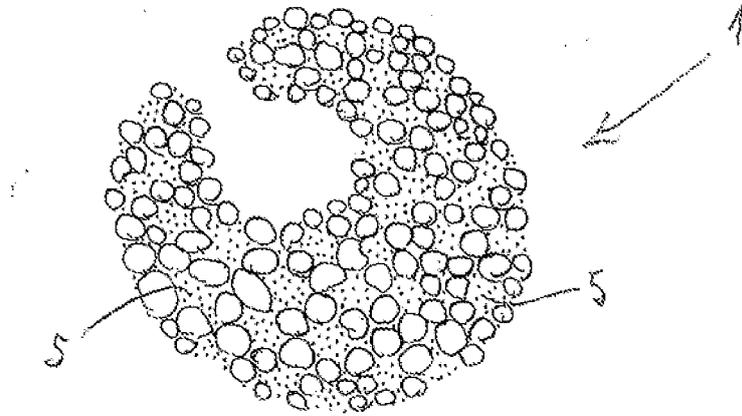
25 **11.** Solid surface, preferably a ceramic surface, even more preferably in the form of tile, decorated with the granular material according to claim 8 or 9.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**