

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902093732A1

Publication Date

20140418

Applicant

PROJECTA ENGINEERING S.R.L.

Title

LINEA DI DECORAZIONE PER PRODOTTI CERAMICI

PROJECTA Engineering S.r.l.

Descrizione di Brevetto di Invenzione Industriale
avente per titolo:

"LINEA DI DECORAZIONE PER PRODOTTI CERAMICI".

5 Inventore designato: PALUMBO Vincenzo

CAMPO TECNICO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione riguarda una linea di
decorazione per prodotti ceramici. Più in particolare,
la presente invenzione riguarda una linea di
10 decorazione a gestione e controllo completamente
digitali per prodotti quali piastrelle ceramiche e
simili.

STATO DELLA TECNICA ANTERIORE

Nel settore della produzione di piastrelle ceramiche e
15 simili sono normalmente impiegate delle linee di
decorazione che applicano alla superficie del supporto
ceramico smalti, atti a creare sia un determinato
effetto estetico e decorativo sia un risultato
funzionale di protezione e copertura del supporto
20 stesso.

In particolare, i procedimenti di applicazione di
smalti a supporti ceramici possono essere suddivisi
sostanzialmente in due principali categorie.

Alla prima categoria appartengono i procedimenti che
25 effettuano l'applicazione di smalto per stesura a campo

continuo, cioè essenzialmente per la creazione di fondi o coperture.

5 Alla seconda categoria appartengono, invece, i procedimenti che effettuano l'applicazione di smalto per stesura a campo discontinuo, cioè essenzialmente per creare motivi o decorazioni.

10 I procedimenti di decorazione appartenenti alle due suddette tipologie possono essere applicati indipendentemente l'uno dall'altro, in relazione alle diverse esigenze produttive.

Tuttavia, le linee di decorazione più complete prevedono solitamente l'applicazione di procedimenti appartenenti ad entrambe le categorie, dal momento che le piastrelle ceramiche oggigiorno prodotte necessitano
15 quasi sempre sia dell'applicazione di un fondo sia della successiva applicazione di smalti a scopo decorativo.

Conseguentemente, l'applicazione di detti procedimenti richiede che la linea di decorazione comprenda
20 rispettive distinte apparecchiature aventi caratteristiche e modalità di funzionamento diverse.

Dal punto di vista della tipologia di macchine disponibili sul mercato, esse si possono distinguere sostanzialmente in macchine analogiche e macchine
25 digitali.

Per macchine analogiche si intendono quelle di tipo tradizionale, che impiegano dispositivi la cui funzionalità applicativa e la relativa regolazione, ai fini del processo di smaltatura, è essenzialmente di
5 tipo meccanico: ad esempio le campane o gli aerografi per le stesure a campo pieno, o le decoratrici serigrafiche o flessografiche a rullo.

Le macchine digitali sono invece quelle che applicano lo smalto sul supporto ceramico tramite teste che
10 erogano un getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico o di altro tipo, il cui azionamento e la cui regolazione vengono pilotati ai fini del processo decorativo in modalità digitale.

Per quanto riguarda gli smalti, invece, come noto sono
15 impiegabili smalti di tipo vetroso oppure non vetroso, questi ultimi solitamente caratterizzati da una sospensione in liquido sospensivante atto ad essere processato in macchina digitale, solitamente non a base d'acqua, e comunemente definiti come "inchiostrati".

20 Inoltre, ai fini della loro utilizzo rispettivamente su macchine analogiche oppure digitali, gli smalti si distinguono principalmente in relazione al tipo di veicolo di smaltatura adoperato, ovvero costituiti da vetri macinati, solitamente in sospensione acquosa, ma
25 anche di altra tipologia, ad esempio a base di

pigmenti, solitamente in sospensivante glicolico, ma anche di altra tipologia.

Le macchine di tipo analogico impiegano tipicamente smalti in sospensione acquosa, mentre le macchine di
5 tipo digitale devono necessariamente impiegare smalti costituiti da sospensioni in sospensivanti speciali appositamente scelti per questo tipo di applicazione, solitamente di tipo glicolico.

Allo stato attuale della tecnica, gli smalti vetrosi
10 vengono prodotti in gran parte in soluzione acquosa, e quindi possono essere impiegati solo in macchine di tipo analogico.

Gli smalti costituiti da sospensioni in sospensivante liquido, solitamente a base glicolica, ma anche di
15 altra tipologia, sono attualmente impiegati solo per ottenere veicoli di decorazione a base di pigmenti, principalmente realizzati con ossidi di varia natura, cioè i sopraccitati cosiddetti inchiostri destinati alla decorazione digitale con macchine dotate di teste
20 aventi ugelli a comando piezoelettrico o di altro tipo, comunque gestite nel processo decorativo in modalità digitale.

Entrambe le tipologie di macchine, cioè quelle analogiche e quelle digitali, sono contraddistinte
25 ciascuna da aspetti vantaggiosi ed inconvenienti legati

alle rispettive tipologie di smalti che possono impiegare, e che verranno brevemente esposti qui di seguito.

Per quanto riguarda gli smalti vetrosi in sospensione
5 acquosa, impiegabili con macchine di tipo analogico, si osserva che la sospensione acquosa genera la necessità di un'applicazione in fortissimo eccesso, con perdite di smalto abbondante; inoltre il risultato dell'applicazione ha una risoluzione grafica
10 necessariamente bassa, non idonea per tutte le esigenze.

Ancora, il processo di preparazione del veicolo di smaltatura è decisamente complesso e farraginoso, in quanto le macchine di tipo analogico richiedono che lo
15 smalto venga prodotto già nella sua tonalità applicativa finale e non nei colori base, e questo costringe il produttore ad allestire lo stoccaggio di grandi quantità di materiale, di difficile gestione anche dal punto di vista logistico.

20 Per contro, gli smalti vetrosi in sospensione acquosa godono dei vantaggi legati alla possibilità di applicare grossi quantitativi di materia e di generare, grazie alla presenza di materie prime vetrose, grandi effetti decorativi di profondità e lucentezza sul
25 prodotto finale.

Per quanto riguarda invece l'applicazione digitale di pigmenti o inchiostri in forma di sospensione in sospensivante liquido atto ad essere processato in un sistema decorativo digitale, si osserva innanzitutto
5 che per essi non esiste affatto la necessità di applicare il prodotto in eccesso, conseguentemente le perdite sono insignificanti.

La risoluzione grafica ottenibile nell'applicazione del prodotto può anche essere altissima.

10 Inoltre il processo di preparazione dei veicoli, benché piuttosto complesso, è finalizzato alla sola produzione dei colori base, e di conseguenza non necessita dello stoccaggio di grandi quantità; la gestione e la logistica del materiale, quindi, si semplifica
15 notevolmente.

Per contro, le applicazioni basate su questa tecnologia non godono dei vantaggi legati alla possibilità di apporre grossi quantitativi di materiale sul supporto ceramico. Di conseguenza, gli effetti decorativi di
20 profondità e lucentezza sul prodotto finale possono essere ottenute solo se abbinate ad una precedente applicazione di smalto vetroso in sospensione acquosa con un'apparecchiatura analogica.

In base a quanto sopra esposto, si comprende quindi che
25 le attuali linee di decorazione sono costituite da una

combinazione mista di apparecchiature tra loro molto diverse, cioè apparecchiature analogiche in grado di applicare sospensioni vetrose in acqua, ed apparecchiature digitali di complemento in grado di
5 applicare, per lo più in campo discontinuo, sospensioni di pigmenti non vetrosi in sospensivante, con la sola funzione di effettuare la decorazione finale dei prodotti.

SCOPI DELL'INVENZIONE

10 Il compito tecnico della presente invenzione è quindi quello di migliorare lo stato della tecnica.

Nell'ambito di tale compito tecnico, costituisce uno scopo della presente invenzione mettere a punto una linea di decorazione che consenta di eliminare gli
15 inconvenienti sopra lamentati.

Ancora uno scopo della presente invenzione è quello di realizzare una linea di decorazione che consenta di ottimizzare il funzionamento delle varie macchine della linea, di qualsiasi tipologia esse siano, sia dal punto
20 di vista dei risultati ottenibili che dal punto di vista dei costi e del materiale impiegato.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a punto una linea di decorazione che permetta di ottenere prodotti qualitativamente
25 superiori rispetto a quelli realizzabili con le linee

di decorazione di tipo noto.

Ancora un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di semplificare la gestione della linea di decorazione ed in particolare la gestione delle
5 macchine che compongono la linea stessa.

Questo compito e questo scopo vengono raggiunti dalla linea di decorazione secondo la allegata rivendicazione 1, e dal procedimento di smaltatura secondo la allegata rivendicazione 12.

10 Secondo un aspetto della presente invenzione, la linea di decorazione comprende almeno una macchina per l'applicazione di uno strato di smalto sui prodotti da decorare ed almeno una stazione di controllo e diagnostica dotata di un dispositivo di visione, posto
15 a valle della suddetta macchina, atto a controllare lo scostamento tra il risultato ottenuto sui prodotti ed un riferimento grafico pre-impostato.

In particolare, la stazione di controllo e diagnostica con dispositivo di visione prevista nella linea di
20 decorazione secondo l'invenzione permette di regolare e controllare in tempo reale il funzionamento della macchina di smaltatura in modo da ottimizzare i principali parametri che contraddistinguono la della decorazione dei prodotti - ad esempio spessore dello
25 smalto, le caratteristiche superficiali dello stesso -

per ottenere un prodotto finale di elevato livello qualitativo.

Ulteriori vantaggiose caratteristiche sono descritte nelle rivendicazioni dipendenti.

5 BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI.

Le caratteristiche dell'invenzione saranno meglio comprese da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue e dalle annesse tavole di disegni, dati quale esempio non limitativo, nei quali:

10 la figura 1 è un lay-out schematico generale di un impianto di produzione di piastrelle ceramiche o simili;

la figura 2 è una vista frontale schematica della linea di decorazione secondo la presente invenzione;

15 la figura 3 è un lay-out in pianta della linea di decorazione;

la figura 4 è uno schema funzionale della linea di decorazione.

FORME DI ATTUAZIONE DELL'INVENZIONE.

20 Con riferimento allo schema di figura 1 allegato, è indicata complessivamente con 1 una linea di decorazione secondo la presente invenzione.

La linea di decorazione è particolarmente, ma non esclusivamente destinata all'applicazione di smalto su
25 prodotti quali piastrelle ceramiche e simili; tuttavia,

la linea di decorazione è di impiego assolutamente generale e potrebbe essere impiegata anche per altre tipologie di prodotti ceramici, senza alcuna limitazione.

5 Più in dettaglio, la linea di decorazione secondo la presente invenzione è preferibilmente destinata all'applicazione di smalto su piastrelle ceramiche cosiddette crude, cioè non ancora sottoposte ad un processo di cottura in forno. Tuttavia, la linea
10 potrebbe essere impiegata anche per applicare smalto su piastrelle già cotte in forno.

Si supponga, quindi, di impiegare ad esempio la linea di decorazione per prodotti non ancora sottoposti al procedimento di cottura in forno.

15 Si faccia pertanto riferimento al lay-out schematico e generale della figura 1.

La linea di decorazione 1 è pertanto, in questo caso, tipicamente inserita in una completa linea di produzione di piastrelle ceramiche, del tipo di per sé
20 noto, ed ha la funzione, come si vedrà, di creare i desiderati effetti estetici di decorazione sulle piastrelle controllando anche, nel contempo, la qualità del risultato ottenuto.

La linea di produzione comprende ad esempio, l'una in
25 serie all'altra, una pressa 2 per la produzione dei

supporti ceramici delle dimensioni desiderate, una
stazione di essiccazione 3 dei supporti ceramici, la
linea di decorazione 1 secondo l'invenzione ed infine
un forno 4 di cottura, dal quale escono le piastrelle
5 finite.

Si precisa che tale linea di produzione di piastrelle è
illustrata a solo scopo esemplificativo e per una
migliore comprensione: infatti, la linea potrebbe
comprendere anche altre stazioni di tipo noto, in
10 relazione alle specifiche esigenze produttive, e che
non verranno qui ulteriormente descritte perché non
costituiscono oggetto della presente invenzione.

La linea di decorazione 1 secondo l'invenzione
comprende un trasportatore 5 dei prodotti 6 su cui
15 applicare lo smalto.

Come detto, i prodotti 6 sono preferibilmente
costituiti da piastrelle ceramiche, ma potrebbero anche
essere prodotti ceramici di altra natura.

Il trasportatore 5 è ad esempio del tipo a nastro, ma
20 potrebbe essere anche di altro tipo noto nel settore,
senza limitazioni agli scopi della presente invenzione.

Come detto, i prodotti 6 che viaggiano sul
trasportatore 5 provengono dalla stazione di
essiccazione 3 della linea di produzione, e sono poi
25 destinati ad essere introdotti nel forno 4 di cottura a

decorazioni eseguite.

Secondo un aspetto della presente invenzione, la linea di decorazione comprende almeno una prima macchina di smaltatura 7.

5 La prima macchina di smaltatura 7 è atta ad applicare sui prodotti 6 transitanti su detto trasportatore 5 almeno un primo strato di smalto a campo sostanzialmente continuo, per la creazione di un fondo o una copertura sui prodotti 6 medesimi.

10 In una forma di attuazione della presente invenzione, la prima macchina di smaltatura 7 è del tipo a getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico.

La prima macchina di smaltatura 7 è, più in dettaglio, atta ad applicare sui prodotti 6 transitanti sul
15 trasportatore 5 almeno un primo strato di smalto di tipo vetroso in sospensione in sospensivante liquido atto ad essere processato in un sistema decorativo digitale a campo sostanzialmente continuo, per la creazione di un fondo o una copertura sui prodotti 6.

20 Per una migliore comprensione del trovato, si precisa che la prima macchina di smaltatura 7 è, ad esempio, del tipo descritto nella domanda di brevetto italiano n. RE2011A000012, a nome della stessa Richiedente.

La prima macchina di smaltatura 7 potrebbe anche essere
25 tuttavia di altro tipo.

Si precisa comunque che in altre forme di attuazione dell'invenzione, la prima macchina di smaltatura 7 potrebbe essere di tipo analogico, o di altro tipo ancora senza limitazioni agli scopi della presente
5 invenzione.

Ad esempio, gli ugelli ad azionamento piezoelettrico che applicano il primo strato di smalto sono previsti - in modo di per sé noto - su teste 8 che si affacciano direttamente sulla superficie superiore del
10 trasportatore 5 e che, in uso, si trovano ad una distanza prefissata - ad esempio pochi millimetri - dalla superficie superiore dei prodotti 6.

Tipicamente ciascuna delle teste 8 installate sulla prima macchina di smaltatura 7 corrisponde ad un
15 singolo tipo di smalto applicabile sulla superficie dei prodotti 6, oppure ad un singolo colore dello smalto, eccetera.

Il sistema di erogazione dello smalto tramite le teste 8 della prima macchina 7 è comunque idoneo ad applicare
20 flussi di veicolo smaltante ad alta portata e bassa risoluzione, cioè appunto idoneo a creare fondi o coperture anche con quantità di materiale relativamente elevate.

Questo è ottenuto sostanzialmente moltiplicando il
25 numero delle teste 8 fino ad ottenere la desiderata

quantità di veicolo smaltante.

Nella figura 2 la prima macchina 7 comprende quattro teste 8, tale numero è da ritenersi a titolo di esempio non limitativo.

5 Infatti, potrebbe tuttavia essere impiegata una prima macchina 7 dotata di una sola testa 8, in relazione a specifiche esigenze applicative e/o economiche. Nel caso di una sola testa 8, la richiesta quantità di veicolo smaltante sarà erogata in un tempo
10 sostanzialmente più lungo.

Come detto, il veicolo smaltante è del tipo a smalto vetroso in sospensione in sospensivante liquido atto ad essere processato in un sistema decorativo digitale.

Secondo un altro aspetto della presente invenzione, la
15 linea di decorazione comprende almeno una seconda macchina di smaltatura 9, posta a valle della prima macchina 7 rispetto al trasportatore 5, come illustrato nella figura 2.

La macchina di smaltatura 9 è atta ad applicare sui
20 prodotti 6 transitanti sul trasportatore 5 almeno un secondo strato di smalto a campo sostanzialmente discontinuo, per la creazione di effetti decorativi o di finitura sui prodotti 6 medesimi.

In una forma di attuazione della presente invenzione,
25 anche la seconda macchina di smaltatura 9 è del tipo a

getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico.

Più in dettaglio, la seconda macchina di smaltatura 9 è
atta ad applicare sui prodotti 6 transitanti sul
trasportatore 5 almeno un secondo strato di smalto di
5 tipo vetroso o pigmentato in sospensione in
sospensivante liquido atto ad essere processato in un
sistema decorativo digitale a campo sostanzialmente
discontinuo, per la creazione di effetti decorativi o
di finitura sui prodotti.

10 Su ciascun prodotto, quindi, il secondo strato di
smalto erogato dalla seconda macchina 9 è quindi
applicato direttamente al di sopra del primo strato
erogato dalla prima macchina 7.

La seconda macchina di smaltatura 9 è costruttivamente
15 del tutto analoga alla prima macchina 7, quindi essa
non verrà ulteriormente descritta.

Si precisa tuttavia che il sistema di erogazione dello
smalto tramite le teste 8 della seconda macchina 9 è
idoneo ad applicare flussi di veicolo smaltante a
20 portata medio-bassa e ad alta risoluzione, cioè appunto
idoneo a creare particolari effetti decorativi e di
finitura sul fondo o copertura già depositato dalla
prima macchina di smaltatura 7.

Per la seconda macchina 9 il numero delle teste 8 è in
25 relazione ai colori da erogare, cioè ogni testa 8 può

erogare uno specifico colore diverso dalle altre teste.

In altre forme di attuazione, la seconda macchina 9 potrebbe essere di altra tipologia, ad esempio analogica.

5 In alcune forme di attuazione dell'invenzione, la linea di decorazione potrebbe comprendere almeno una prima macchina 7 di tipo analogico, ed almeno una seconda macchina 9 del tipo a getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico.

10 Oppure, in ancora altre forme di attuazione dell'invenzione, la linea di decorazione potrebbe comprendere una prima macchina 7 di tipo a getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico, ed una seconda macchina 9 di tipo analogico.

15 Naturalmente, la scelta del tipo di macchine che compongono la linea dipende da vari fattori quali il tipo di prodotto 6 da decorare, la tipologia di decorazione da realizzare sul prodotto 6, la sequenza di applicazione dei vari smalti, e altri ancora.

20 Ovviamente questi fattori influiscono anche sull'ordine secondo cui sono disposte le varie macchine nell'ambito della linea di decorazione.

La prima macchina di smaltatura 7 e la seconda macchina di smaltatura 9 sono dotate di rispettive stazioni di
25 controllo locale 10,11, che provvedono a gestire i

parametri basilari di funzionamento delle macchine 7,9.

Secondo ancora un aspetto della presente invenzione, la linea di decorazione comprende una stazione di controllo e diagnostica 12.

5 Tale stazione 12 definisce quindi un primo livello diagnostico, o di controllo dei prodotti 6, del funzionamento della linea di decorazione 1.

In generale, la stazione di controllo e diagnostica 12 provvede a controllare la qualità dei risultati
10 ottenuti nell'applicazione degli smalti e provvede a correggere i parametri di applicazione nel caso in cui il risultato ottenuto si discosti in modo non tollerabile da quello atteso.

Più in dettaglio, la stazione di controllo e
15 diagnostica 12 comprende un dispositivo di visione 13 atto a controllare lo scostamento tra il risultato ottenuto sui prodotti 6 nell'applicazione degli strati di smalto ed un riferimento grafico pre-impostato.

Il dispositivo di visione 13 è installato a valle della
20 seconda macchina di smaltatura 9.

Più in particolare, il dispositivo di visione 13 è costituito da una telecamera.

Ad esempio, la telecamera può essere di tipo lineare o di tipo matriciale.

25 Inoltre la stazione di controllo e diagnostica 12

comprende mezzi sensori capacitivi per rilevare lo spessore dei prodotti 6 al termine della smaltatura.

La stazione di controllo e diagnostica 12 comprende inoltre mezzi sensori idonei a rilevare caratteristiche di ciascun prodotto 6 quali opacità, rifrazione della luce incidente, e altri simili caratteristiche importanti per valutare la qualità del risultato ottenuto.

La stazione di controllo e diagnostica 12 comprende altresì un dispositivo di controllo a microprocessore colloquante in rete ed in retroazione con le stazioni di controllo locale 10,11, ad esempio per eliminare i difetti di produzione mediante esecuzione di cicli di pulizia degli ugelli delle teste 8, oppure per variare i parametri di stampa al fine di ricalibrare gli scostamenti cromatici, o per effettuare ancora altre regolazioni idonee ad ottimizzare il funzionamento delle macchine 7,9.

Secondo un ulteriore aspetto della presente invenzione, la linea di decorazione 1 comprende un supervisore 14 di controllo a microprocessore per la gestione del funzionamento della linea, al quale sono operativamente collegate la prima macchina di smaltatura 7 e la seconda macchina di smaltatura 9.

Più in dettaglio, il supervisore 14 è atto a

colloquiare in rete ed in retroazione con le stazioni di controllo locale 10,11 delle macchine 7,9.

Il supervisore 14 definisce pertanto un secondo - e superiore - livello di supervisione del controllo del
5 funzionamento della linea di decorazione 1.

Il supervisore 14 comprende mezzi di generazione di un set-up automatico per ciascuna macchina 7,9 - in termini principalmente di parametri di applicazione degli smalti - in relazione alle grafiche di
10 riferimento ed al formato da smaltare, in modo da effettuare un cambio di produzione rapido ed automatico.

Il supervisore 14 provvede inoltre, prima di procedere alla messa in opera del nuovo set-up destinato al nuovo
15 lotto produttivo, ad inviare alle stazioni di controllo locale 10,11 le informazioni relative al nuovo set-up per consentire la produzione, senza interrompere quella in corso, di alcune applicazioni di prova - dette anche test di staffetta - del primo strato e/o del secondo
20 strato sui prodotti 6, in base al suddetto nuovo set-up prima di effettuare il cambio di produzione.

Il procedimento di decorazione attuato con la linea secondo l'invenzione è quindi del tutto intuitivo.

Il procedimento descritto qui di seguito presuppone che
25 entrambe le macchine 7,9 siano del tipo a getto attuato

da ugelli a comando piezoelettrico.

I prodotti 6, provenienti dalla stazione di essiccazione 3, avanzano sul trasportatore 5.

La prima macchina 7 procede quindi ad applicare su
5 ciascuno dei prodotti 6 almeno un primo strato di
smalto di tipo vetroso in sospensione in sospensivante
liquido atto ad essere processato in un sistema
decorativo digitale a campo sostanzialmente continuo,
per la creazione di un fondo o una copertura sui
10 prodotti.

Ciascuno dei prodotti 6 avanza poi verso la seconda
macchina 9.

Quest'ultima provvede ad applicare su ciascuno dei
prodotti 6 - e quindi sul primo strato di smalto -
15 almeno un secondo strato di smalto di tipo vetroso o
pigmentato in sospensione in sospensivante liquido atto
ad essere processato in un sistema decorativo digitale
a campo sostanzialmente discontinuo, per la creazione
di effetti decorativi o di finitura sui prodotti.

20 I prodotti 6 vengono poi analizzati dalla stazione di
controllo e diagnostica 12, che può operare ad esempio
su due livelli di soglia, di cui un primo livello di
semplice sorveglianza, ed un secondo livello di
variazione in retroazione dei parametri di applicazione
25 degli smalti qualora lo scostamento tra il risultato

ottenuto sui prodotti 6 ed un riferimento grafico pre-impostato sia giudicato non tollerabile, e quindi in altre parole per ricalibrare gli scostamenti cromatici, gli spessori, o altri parametri ancora.

- 5 Può anche essere prevista una fase di scarto, tramite appositi mezzi di espulsione, dei prodotti 6 giudicati non idonei.

Qualora almeno una delle macchine della linea 7,9 sia di tipo analogico, la fase di applicazione del
10 rispettivo strato di smalto - a campo continuo o discontinuo, a seconda della fase di decorazione - avverrà secondo le tipiche modalità di funzionamento di questa tipologia macchine, ad esempio impiegando strumenti noti quali rulli, campane, aerografi od altri
15 ancora.

Il controllo del funzionamento della macchina o delle macchine di tipo analogico avverrà comunque sotto la supervisione della rispettiva stazione di controllo locale 10,11 e, a sua volta, del supervisore 14.

- 20 Questo controllo centralizzato del funzionamento della linea consente di ottimizzare il risultato ottenuto, soprattutto grazie alla presenza della stazione di controllo e diagnostica 12; quest'ultima consente di regolare in retroazione, con estrema precisione, i
25 parametri di funzionamento delle macchine 7,9 in modo

da garantire elevate prestazioni in termini qualitativi, unitamente anche ad un consumo di materiale limitato al minimo necessario.

Qualora la linea di decorazione sia di tipo misto,
5 ossia comprenda una delle macchine 7,9 di tipo analogico e l'altra di tipo a getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico, il supervisore 14, per mezzo delle stazioni di controllo locale 10,11, garantisce un'ottimale integrazione dell'operatività delle due
10 macchine nei loro rispettivi principali parametri di funzionamento e nelle rispettive fasi produttive di realizzazione di un determinato motivo decorativo su un determinato tipo di prodotti 6.

In altre forme di attuazione semplificate della linea
15 di decorazione secondo l'invenzione, potrebbe essere presente soltanto una macchina di smaltatura 7,9, unitamente alla stazione di controllo e diagnostica 12 con dispositivo di visione 13 posta a valle di essa.

Un'altra forma di attuazione della linea di decorazione
20 secondo la presente invenzione è illustrata nelle figure 3,4.

Questa forma di attuazione si differenzia dalla precedente per il fatto che la linea di decorazione comprende una pluralità di prime macchine 7 disposte
25 tra loro in serie e/o in parallelo, ed una pluralità di

seconde macchine 9 disposte tra loro in serie e/o in parallelo, come illustrato nel dettaglio di figura 3.

Le prime macchine 7 e le seconde macchine 9 sono collegate da apposite ramificazioni 15 del trasportatore.

In altre parole, la linea 1 può funzionare in modo da utilizzare una sola prima macchina 7 ed una sola seconda macchina 9, oppure in alternativa può utilizzare più prime macchine 7 o più seconde macchine 9 in serie o in parallelo.

In questo modo la linea può funzionare con la massima versatilità: le prime macchine 7 e le seconde macchine 9 possono quindi operare in alternativa l'una all'altra, oppure in sovrapposizione - cioè in serie - l'una all'altra, ad esempio per ottenere risultati non conseguibili con macchine singole.

Nella figura 4 sono inoltre illustrati in dettaglio anche il livello diagnostico ed il livello di supervisione del controllo del funzionamento della linea di decorazione, analoghi a quelli descritti per la precedente forma di attuazione.

Ovviamente il numero di prime macchine 7 e seconde macchine 9 impiegate nella linea secondo l'invenzione può essere qualsiasi.

Si è così visto come l'invenzione raggiunge gli scopi

proposti.

Nel caso in cui tutte le macchine della linea siano del tipo con ugelli a controllo piezoelettrico, l'impiego di smalti costituiti da sospensioni in sospensivante
5 liquido atto ad essere processato in un sistema decorativo digitale consente di ridurre drasticamente i costi e le attrezzature di stoccaggio degli smalti stessi, i quali vengono utilizzati in quantitativi, per unità di prodotto, notevolmente inferiori rispetto agli
10 smalti in soluzione acquosa destinati a linee comprendenti macchine decoratrici esclusivamente analogiche.

Allo stesso tempo, però, la linea di decorazione secondo la presente invenzione permette di realizzare,
15 sulla superficie dei prodotti, fondi o coperture di spessore adeguato ed idonei, quindi, a creare i desiderati effetti estetici ottenibili, ad oggi, solo con macchine analogiche che utilizzano smalti vetrosi in sospensione acquosa.

20 Si osserva altresì che l'impiego di macchine che applicano gli smalti tramite ugelli a controllo piezoelettrico permette di ottenere risultati non ottenibili con le linee di decorazione di tipo noto in termini di risoluzione, e quindi in termini di qualità
25 visibile del prodotto ottenuto.

Inoltre, tale qualità è garantita dalla presenza di una stazione di controllo e diagnostica dei prodotti dotata di un dispositivo di visione, la quale permette anche di eliminare automaticamente i prodotti che si
5 discostano eccessivamente dal risultato atteso.

Nel caso in cui la linea di decorazione

La presente invenzione è stata descritta secondo forme preferite di realizzazione, ma varianti equivalenti possono essere concepite senza uscire dall'ambito di
10 protezione offerto dalle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Linea di decorazione, comprendente un trasportatore (5) dei prodotti (6) su cui applicare lo smalto;

5 almeno una macchina di smaltatura (7,9) atta ad applicare sui prodotti (6) transitanti su detto trasportatore (5) almeno un strato di smalto;

caratterizzata dal fatto che comprende almeno una stazione di controllo e diagnostica (12) dotata di un
10 dispositivo di visione (13), posto a valle di detta macchina (7,9), atto a controllare lo scostamento tra il risultato ottenuto sui prodotti ed un riferimento grafico pre-impostato.

2. Linea di decorazione secondo la rivendicazione 1,
15 comprendente una prima macchina (7) atta ad applicare sui prodotti (6) transitanti su detto trasportatore (5) almeno un primo strato di smalto a campo sostanzialmente continuo per la creazione di un fondo o una copertura sui prodotti (6).

20 3. Linea di decorazione secondo la rivendicazione 2, in cui detta prima macchina (7) è del tipo a getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico atta ad applicare sui prodotti (6) transitanti su detto trasportatore (5) almeno un primo strato di smalto di
25 tipo vetroso in sospensione in sospensivante liquido

atto ad essere processato in un sistema decorativo digitale, a campo sostanzialmente continuo per la creazione di un fondo o una copertura sui prodotti (6).

4. Linea di decorazione secondo una delle
5 rivendicazioni 2,3, comprendente una seconda macchina (9) atta ad applicare sui prodotti (6) transitanti su detto trasportatore (5) almeno un secondo strato di smalto a campo sostanzialmente discontinuo per la creazione di effetti decorativi o di finitura sui
10 prodotti (6).

5. Linea di decorazione secondo la rivendicazione 4, in cui detta seconda macchina (9) è del tipo a getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico atta ad applicare sui prodotti (6) transitanti su detto
15 trasportatore (5) almeno un secondo strato di smalto di tipo vetroso o pigmentato in sospensione in sospensivante liquido atto ad essere processato in un sistema decorativo digitale, a campo sostanzialmente discontinuo per la creazione di effetti decorativi o di
20 finitura sui prodotti (6).

6. Linea di decorazione secondo una delle rivendicazioni 4,5, comprendente almeno un supervisore (14) di controllo a microprocessore per la gestione del funzionamento della linea, al quale sono operativamente
25 collegate detta prima macchina (7) e detta seconda

macchina (9).

7. Linea di decorazione secondo la rivendicazione precedente, in cui ciascuna di dette prima macchina (7) e seconda macchina (9) comprende una rispettiva
5 stazione di controllo locale (10,11).

8. Linea di decorazione secondo la rivendicazione precedente, in cui detta stazione di controllo e diagnostica (12) comprende un dispositivo di controllo a microprocessore colloquante in rete ed in
10 retroazione con dette stazioni di controllo locale (10,11), per eliminare i difetti di produzione mediante esecuzione di cicli di pulizia degli ugelli oppure per variare i parametri di stampa al fine di ricalibrare gli scostamenti cromatici.

15 9. Linea di decorazione secondo una delle rivendicazioni 7,8, in cui detto supervisore (14) di controllo a microprocessore è atto a colloquante in rete ed in retroazione con dette stazioni di controllo locale (10,11).

20 10. Linea di decorazione secondo una delle rivendicazioni 6-9, in cui detto supervisore (14) comprende mezzi di generazione di un set-up automatico di ciascuna macchina (7,9) in relazione alle grafiche di riferimento ed al formato da smaltare, in modo da
25 effettuare un cambio di produzione rapido ed

automatico.

11. Linea di decorazione secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente una pluralità di dette prime macchine (7) disposte in serie e/o in
5 parallelo, ed una pluralità di dette seconde macchine (9) disposte in serie e/o in parallelo e collegate da apposite ramificazioni (15) di detto trasportatore (5).

12. Procedimento di decorazione su prodotti ceramici (6), comprendente le fasi di:

10 applicare su ciascuno dei prodotti (6) da decorare, tramite una tecnica del tipo a getto attuato da ugelli a comando piezoelettrico, almeno uno strato di smalto; controllare lo scostamento tra il risultato ottenuto sui prodotti (6) ed un riferimento grafico pre-
15 impostato tramite un dispositivo di visione (13).

13. Procedimento di decorazione secondo la rivendicazione 12, in cui detta fase di applicare almeno uno strato di smalto comprende applicare un primo strato di smalto di tipo vetroso in sospensione
20 in solvente a campo sostanzialmente continuo, per la creazione di un fondo o una copertura sui prodotti.

14. Procedimento di decorazione secondo la rivendicazione 13, in cui detta fase di applicare almeno uno strato di smalto comprende applicare su
25 ciascuno dei prodotti (6) almeno un secondo strato di

smalto di tipo vetroso o pigmentato in sospensione in
solvente a campo sostanzialmente discontinuo, tramite
una tecnica del tipo a getto attuato da ugelli a
comando piezoelettrico, per la creazione di effetti
5 decorativi o di finitura sui prodotti.

15. Procedimento secondo la rivendicazione precedente,
comprendente una fase di variare in retroazione dei
parametri di applicazione del primo strato e/o del
secondo strato per ricalibrare gli scostamenti
10 cromatici.

16. Procedimento secondo una delle rivendicazioni da
13-15, comprendente una fase di generare
automaticamente nuovi parametri di applicazione del
primo strato e/o del secondo strato per operare un
15 cambio di produzione senza interruzione.

17. Procedimento secondo la rivendicazione precedente,
comprendente una fase di eseguire applicazioni di prova
di detto primo strato e/o di detto secondo strato sui
prodotti (6), in base a detti nuovi parametri di
20 applicazione prima di effettuare il cambio di
produzione.

CLAIMS

1. Decoration line, comprising
a conveyor (5) of the products (6) on which to apply
the enamel;

5 at least one enamelling machine (7, 9) suitable for
applying at least one layer of enamel onto the
products (6) transiting on said conveyor (5);

characterised in that it comprises at least one
control and diagnostic station (12) equipped with a
10 viewing device (13), arranged downstream of said
machine (7, 9), suitable for checking the difference
between the result obtained on the products and a pre-
set graphical reference.

2. Decoration line according to claim 1, comprising a
15 first machine (7) suitable for applying at least a
first layer of enamel having substantially continuous
field onto the products (6) transiting on said
conveyor (5) to create a base or a coating on the
products (6).

20 3. Decoration line according to claim 2, wherein said
first machine (7) is of the type with a jet actuated
by nozzles having piezoelectric control suitable for
applying onto the products (6) transiting on said
conveyor (5) at least a first layer of enamel of the
25 glass type in suspension in liquid suspension agent

suitable for being processed in a digital decorative system, having a substantially continuous field to create a base or a coating on the products (6).

4. Decoration line according to one of claims 2 or 3, comprising a second machine (9) suitable for applying at least a second layer of enamel having substantially discontinuous field onto the products (6) transiting on said conveyor (5) to create decorative or finishing effects on the products (6).

5. Decoration line according to claim 4, wherein said second machine (9) is of the type with a jet actuated by nozzles having piezoelectric control suitable for applying onto the products (6) transiting on said conveyor (5) at least a second layer of enamel of the glass or pigmented type in suspension in liquid suspension agent suitable for being processed in a digital decorative system, having a substantially discontinuous field to create decorative or finishing effects on the products (6).

6. Decoration line according to one of claims 4 or 5, comprising at least one microprocessor control supervisor (14) for managing the operation of the line, to which said first machine (7) and said second machine (9) are operatively connected.

7. Decoration line according to the previous claim,

wherein each of said first machine (7) and second machine (9) comprises a respective local control station (10, 11).

8. Decoration line according to the previous claim,
5 wherein said control and diagnostic station (12) comprises a microprocessor control device conversing in network and in feedback with said local control stations (10, 11), to eliminate production defects by carrying out cleaning cycles of the nozzles or to vary
10 the printing parameters in order to recalibrate the chromatic shifts.

9. Decoration line according to one of claims 7 or 8, wherein said microprocessor control supervisor (14) is suitable for conversing in network and in feedback
15 with said local control stations (10, 11).

10. Decoration line according to one of claims 6-9, wherein said supervisor (14) comprises means for generating an automatic set-up of each machine (7, 9) in relation to the reference graphics and to the
20 format to be enamelled, so as to carry out a quick and automatic production change.

11. Decoration line according to one of the previous claims, comprising a plurality of said first machines (7) arranged in series and/or in parallel, and a
25 plurality of said second machines (9) arranged in

series and/or in parallel and connected by suitable branches (15) of said conveyor (5).

12. Process for decorating on ceramic products (6), comprising the steps of:

5 applying onto each of the products (6) to be decorated, through a jet-type technique actuated by nozzles having piezoelectric control, at least one layer of enamel;

checking the difference between the result obtained on the products (6) and a pre-set graphical reference through a viewing device (13).

13. Decoration process according to claim 12, wherein said step of applying at least one layer of enamel comprises applying a first layer of enamel of the glass type in suspension in solvent having a substantially continuous field to create a base or a coating on the products.

14. Decoration process according to claim 13, wherein said step of applying at least one layer of enamel comprises applying onto each of the products (6) at least a second layer of enamel of the glass or pigmented type in suspension in solvent having a substantially discontinuous field, through a jet-type technique actuated by nozzles having piezoelectric control, to create decorative or finishing effects on

the products.

15. Process according to the previous claim,
comprising a step of varying the application
parameters of the first and/or second layer in
5 feedback to recalibrate the chromatic shifts.

16. Process according to one of claims 13-15,
comprising a step of automatically generating new
application parameters of the first and/or second
layer to carry out a production change without
10 interruption.

17. Process according to the previous claim,
comprising a step of carrying out test applications of
said first layer and/or of said second layer on the
products (6), based on said new application parameters
15 before carrying out the production change.

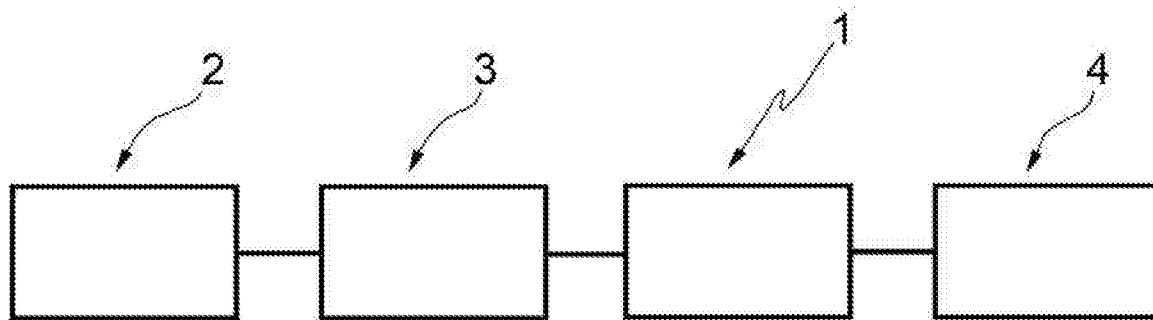


FIG. 1

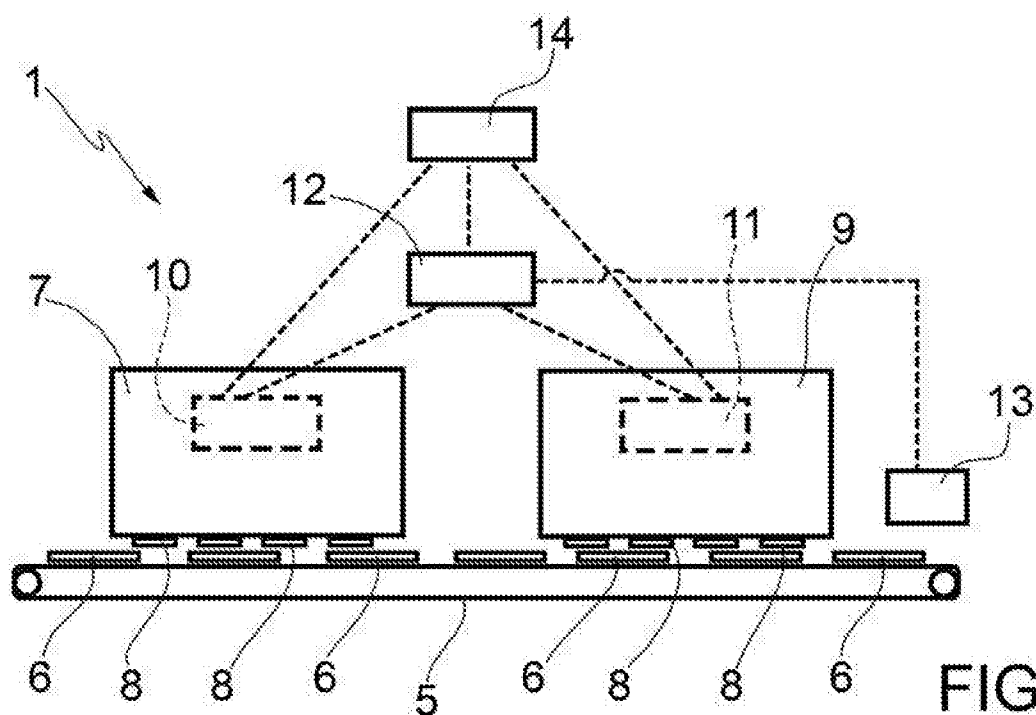


FIG. 2

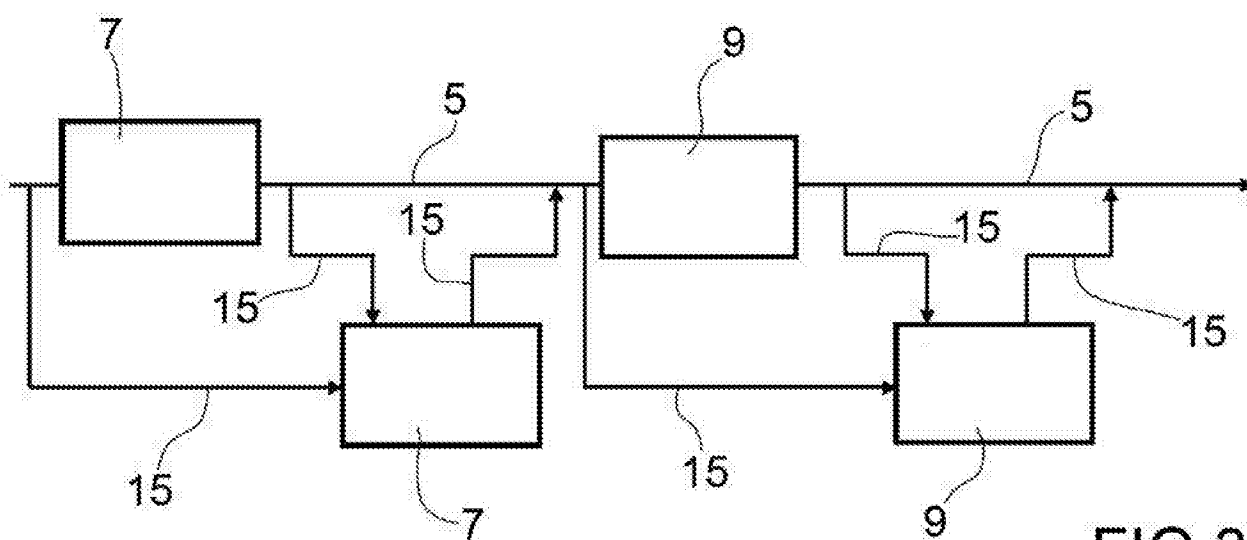


FIG. 3

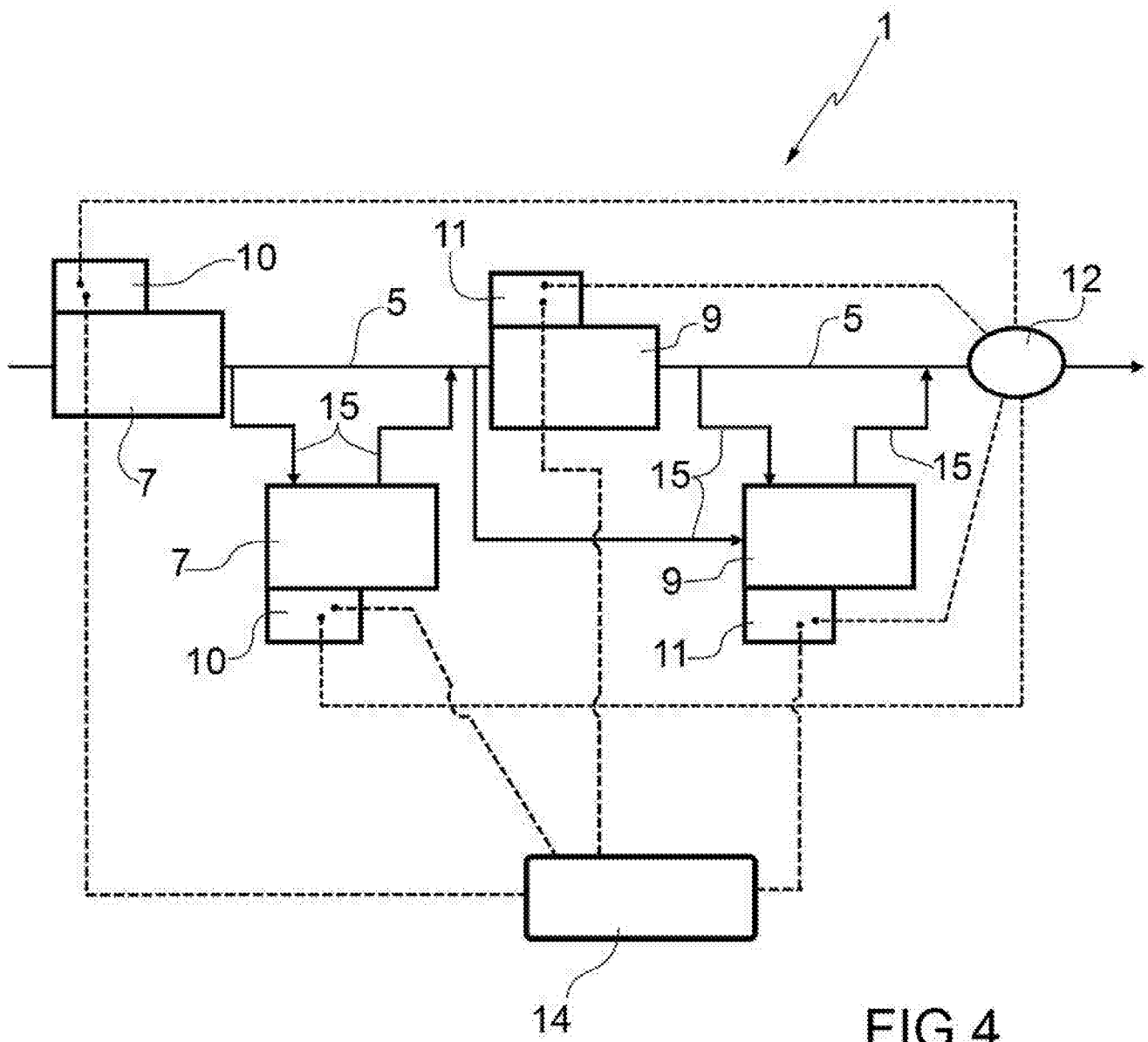


FIG.4