



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900608691
Data Deposito	04/07/1997
Data Pubblicazione	04/01/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	44	C		

Titolo

PROCEDIMENTO E APPARATO PER STAMPARE E DECORARE TRAMITE INCHIOSTRI
SUBLIMABILI

PROCEDIMENTO ED APPARATO PER STAMPARE E DECORARE TRAMITE INCHIOSTRI SU
BLIMABILI

MI 97 A 1582

a nome di: **CARIZZONI Ilario**, a COLOGNO MONZESE (MILANO)

FERRARI Giovanni, a CONCESIO (BRESCIA)

54 LUG. 1997

SPOLAOR Francesco, a MILANO

inventori: **Ilario CARIZZONI, Giovanni FERRARI, Francesco SPOLAOR**

3305AIT91

DESCRIZIONE

L'invenzione si riferisce ad un procedimento e ad un apparato per stampare e decorare oggetti vari tramite inchiostri del tipo applicabile per sublimazione.

Come è noto, attualmente molti oggetti, anche di uso comune, vengono stampati o decorati mediante processi utilizzanti speciali inchiostri trasferibili ed applicabili mediante sublimazione.

La sublimazione è la trasformazione diretta dallo stato solido a quello di vapore e gli speciali inchiostri sublimabili, predisposti su supporti o fogli di carta o stoffa od altro, si trasferiscono per sublimazione dai fogli agli oggetti da stampare o decorare quando i supporti o fogli vengono tenuti strettamente aderenti agli oggetti e riscaldati.

La stampa o decorazione per sublimazione ha molti vantaggi rispetto ad altri metodi di decorazione.

Infatti i vapori di inchiostro penetrano nel materiale stampato e generano decorazioni vivide e molto gradevoli, prive di spessore e molto

resistenti, capaci cioè di sopportare anche una forte usura o abrasione con alta resistenza all'aggressione di molti acidi e basi.

I migliori risultati si ottengono con alcune materie plastiche, per la penetrazione in esse degli inchiostri sublimabili, ma tutti i materiali possono essere stampati per sublimazione se agli stessi si applica preventivamente uno strato aderente di vernice.

La stampa per sublimazione di oggetti sostanzialmente piani è di agevole realizzazione e viene generalmente eseguita con presse a caldo, che premono i fogli che portano l'inchiostro sublimabile sugli oggetti da decorare.

La temperatura da raggiungere è compresa tra circa 180 e 215 gradi centigradi, a seconda degli inchiostri e dei colori utilizzati, e la pressione deve essere sufficiente ad assicurare un diretto contatto tra le lamine e gli oggetti.

Molto più complessa è la stampa per sublimazione su oggetti di varia forma e dimensione.

In questo caso si ricorre generalmente a particolari apparecchiature dotate di membrane elastiche siliconiche, molto morbide e sottili, tra le quali vengono inseriti gli oggetti da stampare.

I supporti o fogli con l'inchiostro sublimabile sono interposti tra gli oggetti e le membrane.

Mediante pompe aspiranti, tra le membrane viene formato il vuoto, in modo che le stesse aderiscano agli oggetti, stirandosi e pressando i fogli con l'inchiostro. Viene poi applicato calore per raggiungere le dette temperature di sublimazione dell'inchiostro.

Questa tecnica nota presenta numerosi inconvenienti.

Un primo inconveniente è insito nel fatto che l'accostamento di due membrane agli oggetti determina zone di congiunzione tra le membrane in corrispondenza delle quali l'aderenza è minore. Esistono pertanto delle zone ove la stampa non avviene od avviene con qualità inferiore ad altre zone.

Inoltre se le superfici da decorare sono molto irregolari, le membrane aderiscono comunque con difficoltà a queste superfici.

Non è possibile rimediare a quest'inconveniente incrementando la pressione sulle membrane, che rimane limitata alla pressione atmosferica, per fare aderire le stesse a tutti i punti di dette superfici.

Néppure è possibile variare localmente la pressione, ad esempio per sfumare la decorazione impressa.

Il numero di oggetti stampabili di volta in volta è poi ridotto e dipende dalle dimensioni e dal peso degli oggetti stessi. Il peso è importante in quanto è sopportato dalle membrane.

Ad ogni ciclo di lavoro le membrane sono sottoposte ad un rilevante stiramento: le stesse si deformano molte volte al giorno per adeguarsi agli oggetti avvolti e in queste condizioni subiscono un riscaldamento ad alte temperature.

Pertanto in poco tempo perdono elasticità ed aderiscono con sempre minor precisione alle sagome più irregolari. Questo inconveniente è importante perché le membrane in questione hanno un costo elevato e non possono essere sostituite immediatamente in presenza di una perdita solo parziale di elasticità.

Gli oggetti da decorare devono poi essere privi di fori o spigoli vivi, per evitare che le membrane si fessurino o rompano.

E' pertanto indispensabile un lavoro iniziale di preparazione dei pezzi da stampare, con la chiusura provvisoria dei fori.

Il lavoro di preparazione sussiste anche per l'interposizione dei supporti o fogli con l'inchiostro sublimabile: infatti gli stessi richiedono molta abilità nella predisposizione, dato che le membrane, opache, coprono i supporti impedendo una chiara percezione del loro posizionamento.

Non è poi possibile mantenere a lungo gli oggetti tra le membrane, una volta avvenuta la sublimazione degli inchiostri, in quanto le apparecchiature devono essere usate senza soste, per ridurre l'incidenza dei costi delle stesse sulle operazioni di decorazione.

Ne deriva che quando si prelevano gli oggetti stampati, i solventi degli inchiostri, ancora caldi, si sprigionano nell'ambiente, investendo gli operatori ed inquinando l'atmosfera.

Va infine rilevato che sulle membrane si depositano in parte i colori che hanno subito il processo chimico della sublimazione e che questi colori possono in parte inquinare le successive operazioni di stampa.

Pertanto occorre anche provvedere ad una continua pulizia delle membrane, con incremento dei costi complessivi.

In questa situazione il compito tecnico che viene posto alla base della presente invenzione è ideare un procedimento e un apparato di stampa per sublimazione in grado di ovviare sostanzialmente agli inconvenienti citati.

Il compito tecnico precisato è sostanzialmente raggiunto da un procedimento e da un apparato per stampare e decorare tramite inchiostri sublimabili che si caratterizzano per il fatto di comprendere una qualsiasi delle nuove soluzioni tecniche in seguito descritte o rivendicate, od una qualsiasi combinazione tra le stesse.

Viene ora riportata, a titolo di esempio non limitativo, la descrizione di esecuzioni preferite di un procedimento e di un apparato secondo l'invenzione, illustrate negli uniti disegni, nei quali:

la Fig. 1 mostra mediante uno schema a blocchi le fasi di esecuzione del procedimento secondo l'invenzione;

le Figg. 2, 3, 4 illustrano un apparato mediante il quale viene realizzato in continuo il procedimento di cui alla Fig. 1; e

la Fig. 5 evidenzia come si presenta l'oggetto già decorato.

Con riferimento alle figure citate, il procedimento di stampa per sublimazione prevede che immagini preformate 1, realizzate con inchiostri sublimabili, vengano compresse sulle superfici da stampare ed anche sottoposte a riscaldamento, fino ad ottenere - per effetto della pressione e della temperatura - il trasferimento e la penetrazione delle immagini sulle superfici 2a di oggetti 2 da decorare.

La pressione deve garantire solo uno stretto contatto degli inchiostri con le superfici 2a.

La temperatura deve essere almeno compresa tra 180 e 215 °C, a seconda degli inchiostri e dei colori utilizzati.

Con una temperatura di circa 220 °C si è certi di ottenere comunque condizioni termiche sufficienti.

Secondo l'invenzione, le immagini preformate vengono compresse mediane termoretrazione di materiale termoretraibile 3.

In dettaglio, come mostrano le figure, le immagini 1 preformate sono preferibilmente predisposte su fogli 4 in carta o stoffa od altro materiale flessibile e questi fogli 4 vengono inseriti tra le superfici 2a e il termoretraibile 3 prima di seguire la stampa per sublimazione. Alternativamente, è possibile prevedere che i fogli 4 vengano stabilmente accoppiati al termoretraibile 3 prima della sua applicazione sulle superfici 2a. Le immagini 1 possono anche essere stampate direttamente sul termoretraibile 3.

Una volta applicato il termoretraibile 3 sugli oggetti 2, con interposte le immagini 1, la termoretrazione può avvenire secondo due distinte modalità.

Una prima modalità prevede che venga prima di tutto eseguita una speciale fase di preriscaldamento, alla temperatura di circa 100 °C. In queste condizioni il materiale 3 in pochi secondi si ritrae pressando l'inchiostro sublimabile sugli oggetti da stampare.

Il preriscaldamento può essere eseguito con qualsiasi forma di calore, ad esempio con getti di aria calda che possono vantaggiosamente essere direzionati in modo da agire su punti prescelti del materiale 3. In tal modo si può variare localmente l'effetto della stampa, anche se gli inchiostri sublimabili sono predisposti in modo uniforme.

Dopo la termoretrazione, parti del materiale 3 strettamente avvolgenti gli oggetti 2 possono essere rimosse, ad esempio per semplice taglio, in modo da predisporre eventualmente zone nettamente non stampate, an-

che in presenza di immagini diffuse su tutti gli oggetti 2.

Poi viene eseguito il normale riscaldamento a circa 220 °C per ottenere la sublimazione.

Secondo una variante di questo procedimento, la fase di preriscaldamento non viene eseguita e la termoretrazione avviene spontaneamente all'inizio della fase del riscaldamento per la sublimazione.

Secondo una ulteriore variante, prima della fase di preriscaldamento, o prima della fase di riscaldamento, tra il materiale termoretraibile 3 e le superfici 2a viene eseguita una fase di aspirazione di aria.

Ciò al fine di aumentare ulteriormente la pressione e di evitare che il restringimento del termoretraibile venga ostacolato dall'aria, se non esistono sfoghi per la stessa.

La pressione esercitata può poi essere variata variando lo spessore ed il numero di strati del materiale termoretraibile.

Dopo detta fase di preriscaldamento, quando è prevista, gli oggetti 2 da stampare possono essere anche immagazzinati, se per qualche ragione la stampa non può essere eseguita immediatamente. Così il materiale termoretratto 3 è utilizzato come custodia degli oggetti.

Similmente, dopo la stampa per sublimazione il materiale termoretratto 3 può essere utilizzato quale materiale di imballaggio e protezione.

Pertanto lo stesso non viene subito rimosso dagli oggetti decorati.

Ciò anche al fine di lasciare raffreddare gli inchiostri ed evitare l'immissione di vapori di solvente nell'ambiente.

La figura 1 mostra con uno schema a blocchi tutte le fasi del procedimento sopra descritto.

In particolare si rileva che con 5 e 6 sono indicate rispettivamente le fasi di preparazione del foglio 4 con l'immagine 1 da stampare, in inchiostrato sublimabile, e del materiale termoretraibile 3. Le due fasi possono essere correlate ed unite tra loro, associando immediatamente il foglio 4 o la stessa immagine 1 al materiale 3.

Con 7 è indicata la fase di avvolgimento e preparazione di un oggetto 2, che in 9 viene sottoposto direttamente al riscaldamento per ottenere la stampa per sublimazione, riscaldamento che inizialmente determina la termoretrazione del materiale 3.

Alternativamente, in 8 viene prima eseguito un preriscaldamento rivolto solo ad ottenere la termoretrazione.

Una fase di aspirazione, ausiliaria e facoltativa, può essere eseguita in 7a, subito dopo al fase 7 e prima della fase 8 e/o 9.

La fase finale 10 riguarda il trattamento degli oggetti 2, già stampati ma ancora avvolti dal materiale 3 termoretratto.

L'invenzione prevede anche la realizzazione di un apparato 11 per realizzare il procedimento sopra descritto.

L'apparato 11 comprende gli elementi da 1 a 4 già precisati, ed il materiale termoretraibile 3 realizza mezzi di compressione di immagini 1 su superfici 2a di oggetti 2 rappresentati -a titolo di esempio, come mostrano in particolare le figure 2 e 5 - da una impugnatura per utensili da cucina.

Il materiale termoretraibile 3 prescelto è polietilentereftalato sotto forma di film trasparente termoretraibile in uno solo o due sensi.

Questo materiale, detto comunemente anche polietilen-tereftalato o

polietilene tereftalato o polietilenglicole tereftalato, è indicato comunemente con la sigla PETP o con la sigla PET. Consiste in un poli-estere del glicole etilenico con l'acido tereftalico, avente la formula:



Il polietilentereftalato è un materiale termoplastico che fonde a circa 265 °C e che ha una temperatura di transizione vettrosa compresa tra 70 e 80 °C.

A temperature superiori a quella della transizione vettrosa il materiale può essere "stirato" o tencionato in modo da realizzare "film" con catene molecolari orientate in una direzione o in due direzioni tra loro traversali. Infatti le catene molecolari sotto sforzo ed alla detta temperatura si sgroviglionano e si orientano.

Lasciati raffreddare, questi "film" mantengono l'orientamento delle macromolecole e cristallizzano in reticolati orientati, acquistando così ottime caratteristiche meccaniche, dato che le forze di coesione tra le macromolecole orientate sono notevolmente superiori a quelle tra le macromolecole non orientate od aggrovigliate.

Di fatto i "film" in polietilentereftalato orientati assialmente o biaссialmente e cristallizzati sono attualmente conosciuti nella tecnica come i film trasparenti di materia plastica con le migliori caratteristiche fisiche e meccaniche.

Se il polietilentereftalato viene non solo stirato a temperatura superiore alla temperatura di transizione vettrosa, per orientare le catene molecolari, ma anche - mentre lo stiramento è ancora in atto - viene

raffreddato molto rapidamente al di sotto di detta temperatura, le tensioni dello stiro rimangono congelate nel materiale, che non si restringe più alle dimensioni iniziali e conserva la configurazione imposta al momento dello stiro.

Un successivo riscaldamento ha l'effetto di far riacquistare alle macromolecole un certo grado di libertà e di riportare il polietilenterftalato alla forma iniziale, prima dello stiro, se pure con le macromolecole ancora orientate. È il fenomeno di termoretrazione.

Vantaggiosamente il polietilenterftalato così trattato presenta, quando viene nuovamente riscaldato ad alta temperatura, a titolo di esempio a sostanzialmente cento gradi centigradi, un restringimento spontaneo pari a sostanzialmente il cinquanta per cento delle dimensioni iniziali.

Date le ottime caratteristiche fisiche e meccaniche di questa materia plastica, la stessa è in grado di esercitare, restringendosi, una pressione più che sufficiente alle necessità della stampa per sublimazione. Non è pertanto necessario aspirare l'aria tra il materiale 3 e l'oggetto 2 da stampare, al fine di sfruttare la pressione atmosferica, anche se -ausiliariamente- l'aspirazione dell'aria è sempre eseguibile.

Occorre comunque che vengano predisposti sfoghi per l'aria, ad esempio tramite piccoli fori nel materiale 3 o tramite l'impiego di materiale termoretraibile 3 di sagoma tubolare.

Preferibilmente il materiale 3 è tubolare e atto ad alloggiare sequenzialmente gli oggetti da stampare, come illustrato schematicamente in

figura 3. In tal modo le operazioni di stampa possono essere eseguite in continuo. Il materiale 3 può ovviamente essere anche in fogli o sacche o sacchetti o strisce, in modo da avvolgere nel modo più conveniente gli oggetti da stampare. Il materiale termoretraibile 3 può poi presentare spessori vari e vari strati.

Inoltre può vantaggiosamente incorporare mezzi atti a facilitare la sua rimozione, dopo la stampa per sublimazione: ad esempio può incorporare fili di strappo.

Le immagini 1 preformate sono predisposte su fogli eventualmente accoppiati per incollaggio o altro alla faccia interna del materiale termoretraibile 3 e lo stesso materiale 3 presenta eventualmente sulla sua faccia interna immagini 1.

Sono poi previsti almeno mezzi di preriscaldamento 12 e mezzi di riscaldamento 13 in grado di ottenere rispettivamente la termoretrazione ed il trasferimento delle immagini 1 sulle superfici 2a.

I mezzi di preriscaldamento 12 sono ad esempio a getti d'aria calda, ad esempio a circa 100 °C, direzionabili in modo da eventualmente selezionare le zone di termoretrazione. I mezzi di riscaldamento 13 sono ad esempio realizzati da un forno ad aria a circa 220 °C.

I mezzi di preriscaldamento 12 ed i mezzi di riscaldamento 13 possono sostanzialmente coincidere: in tal caso il forno ad aria opera inizialmente la termoretrazione e poi la sublimazione degli inchiostri.

In figura 3 un nastro trasportatore 14 trasporta in continuo gli oggetti da stampare o decorare, inseriti in un materiale termoretraibile di sagoma tubolare.

Va infine rilevato che con l'invenzione viene insegnato anche un nuovo uso del materiale termoretraibile, che viene utilizzato originalmente come organo pressore nei processi di stampa a base di inchiostri trasferibili per sublimazione.

Più in particolare viene insegnato un nuovo uso di un film di polietilentereftalato termoretraibile in uno solo o due sensi, utilizzato come organo pressore nei detti processi di stampa.

L'invenzione consegue importanti vantaggi.

Infatti il procedimento e l'apparato possono essere applicati con massima precisione su oggetti di qualsiasi sagoma, senza dare luogo a zone di stampaggio debole o impreciso.

Lo stampaggio può essere controllato agevolmente, quanto a pressione esercitata, variando anche -ad esempio con gli spessori del materiale termoretraibile-la pressione di zona in zona.

Il processo e l'apparato possono essere realizzati in vari modi, ma sempre in modo economico ed adattabile sia alla piccola produzione sia alla produzione in grande serie. Tra l'altro, la normale trasparenza del polietilentereftalato agevola notevolmente il posizionamento dei fogli con l'inchiostro sublimabile e non è necessario preparare i pezzi da stampare ad esempio occludendo i fori, data la resistenza del polietilentereftalato.

Con la semplice accortezza di non togliere immediatamente il materiale termoretratto si evita poi ogni inquinamento ambientale per presenza di vapori di solventi. Anzi: è utile tenere il termoretraibile come guaina protettiva.

Va rilevato anche che il materiale in questione non presenta problemi di smaltimento in quanto classificato come chimicamente non reattivo e biologicamente inerte.

L'invenzione è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo.

Ad esempio, è possibile sostituire il polietilen-tereftalato (PET) con il polietilen-naftalato, denominato comunemente PEN, il quale si può considerare come una sorta di PET con caratteristiche in molti casi migliorate.

I due materiali in questione presentano infatti un comportamento abbastanza simile anche se il polietilen-naftalato, attualmente più costoso, presenta ad esempio una maggiore resistenza meccanica ed una più elevata temperatura di transizione vetrosa, pari a circa 122 °C.

Quest'ultima rende necessaria una più elevata temperatura di riscaldamento per ottenere la termoretrazione, temperatura comunque inferiore a quella necessaria per ottenere la sublimazione degli inchiostri sublimabili.

RIVENDICAZIONI

1) Procedimento per stampare e decorare tramite inchiostri sublimabili, in cui immagini preformate e realizzate con detti inchiostri vengono sottoposte a fasi di compressione e di riscaldamento fino ad ottenere il loro trasferimento su superfici da stampare, per sublimazione di detti inchiostri, caratterizzato dal fatto che dette immagini preformate vengono compresse mediante termoretrazione di materiale termoretraibile, dette immagini essendo serrate tra dette superfici e detto materiale termoretraibile.

2) Procedimento secondo la riv. 1, in cui la pressione viene controllata variando spessore e numero di strati di detto materiale.

3) Procedimento secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 1, in cui è prevista una fase di preriscaldamento atta ad ottenere la termoretrazione di detto materiale.

4) Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in particolare la 1, in cui tra detto materiale termoretraibile e le superfici da trattare viene eseguita una fase di aspirazione di aria.

5) Procedimento secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 1, in cui dette immagini preformate sono predisposte su fogli che vengono accoppiati a detto materiale termoretraibile.

6) Procedimento secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 1, in cui dette immagini preformate sono stampate direttamente su detto materiale termoretraibile.

7) Procedimento secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 1, in cui dopo detta fase di preriscaldamento gli oggetti da

stampare sono immagazzinati, il materiale termoretratto essendo utilizzato come custodia degli oggetti in attesa di stampa.

8) Procedimento secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 1, in cui dopo la stampa per sublimazione il materiale termoretratto è utilizzato quale materiale di imballaggio.

9) Apparato per stampare e decorare tramite inchiostri sublimabili, comprendente immagini preformate e realizzate con detti inchiostri, mezzi di compressione di dette immagini su superfici da stampare, e mezzi di riscaldamento di detti inchiostri in grado di ottenere il trasferimento di dette immagini su dette superfici per sublimazione di detti inchiostri, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di compressione comprendono materiale termoretraibile sostanzialmente avvolgente dette immagini.

10) Apparato secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 9, in cui sono previsti mezzi di preriscaldamento atti ad ottenere la termoretrazione di detto materiale termoretraibile.

11) Apparato secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 10, in cui detti mezzi di preriscaldamento e detti mezzi di riscaldamento sostanzialmente coincidono.

12) Apparato secondo la rivendicazione 9, in cui detto materiale è polietilen-tereftalato (PET) sotto forma di film termoretraibile.

13) Apparato secondo la rivendicazione 9, in cui detto materiale è polietilen-naftalato (PEN) sotto forma di film termoretraibile.

14) Apparato secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 9, in cui detto materiale termoretraibile presenta spessore e

numero di strati scelti in funzione della pressione desiderata.

15) Apparato secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 9, in cui detto materiale termoretraibile è tubolare ed atto ad alloggiare sequenzialmente gli oggetti da stampare.

16) Apparato secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 9, in cui detto materiale termoretraibile incorpora mezzi atti a facilitare la sua rimozione, dopo la stampa per sublimazione.

17) Apparato secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 9, in cui dette immagini preformate sono predisposte su fogli accoppiati stabilmente a detto materiale termoretraibile.

18) Apparato secondo una o più delle riv. precedenti, in particolare la 9, in cui detto materiale termoretraibile presenta dette immagini preformate stampate direttamente su di esso.

19) Nuovo uso di materiale termoretraibile, caratterizzato dal fatto di essere utilizzato come organo pressore nei processi di stampa basati su inchiostri sublimabili.

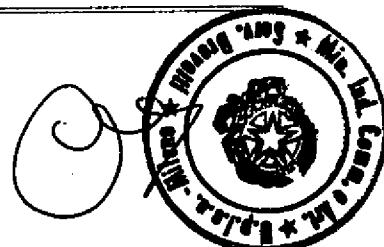
20) Nuovo uso secondo la riv. 19, in cui detto materiale è scelto tra polietilen-tereftalato (PET) e polietilen-naftalato (PEN).

21) Procedimento ed apparato comprendenti una qualsiasi delle soluzioni tecniche rivendicate od una qualsiasi loro combinazione.

Per incarico di CARIZZONI Ilario, FERRARI Giovanni, SPOLAOR Francesco:

dr. ing. V. Lunati *R. Lunati*
N° 104 Albo Mandatari

dr.ssa M.L. Mazzoni *M. Mazzoni*
N° 478 Albo Mandatari



MI 97 A 1582

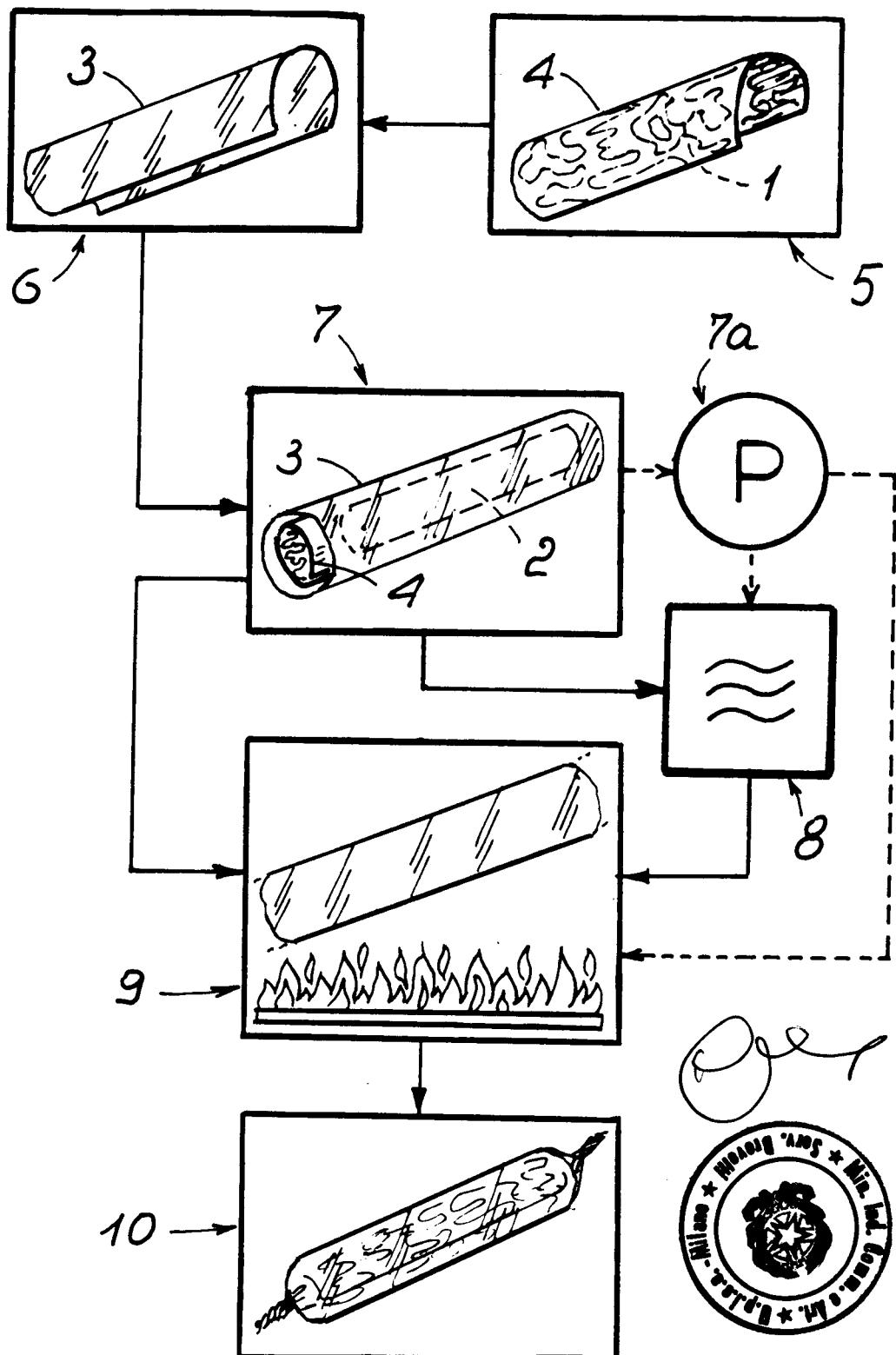


Fig. 1

dr. ing. V. Lunati
n. 104 Albo
dr.ssa M. L. Mazzoni
n. 478 Albo

Pruneri
reflettori

MI 97 A 1582

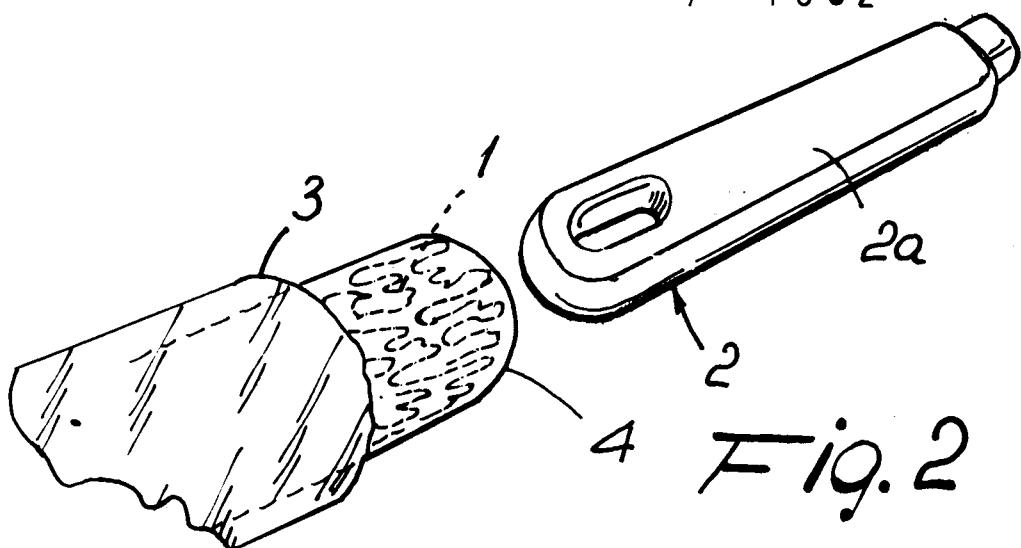


Fig. 2

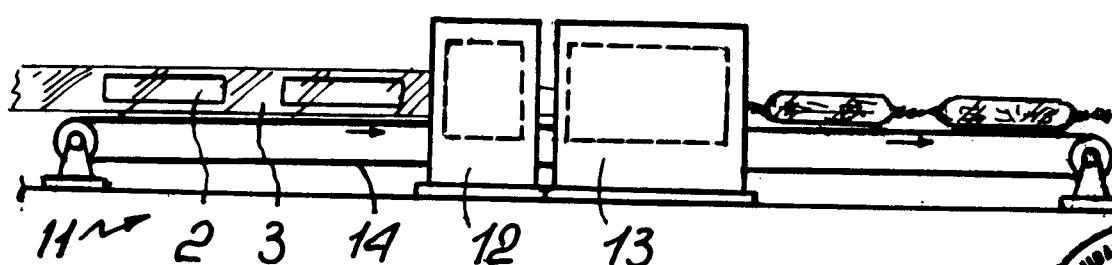


Fig. 3



Fig. 4

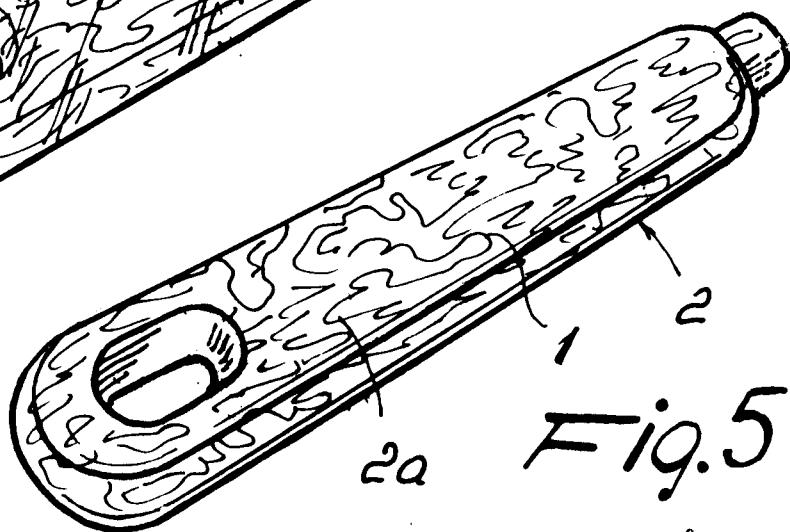


Fig. 5

dr. ing. V. Lunati
n. 104 Albo
dr.ssa M. L. Mazzoni
n. 478 Albo

R. Lunati
M. L. Mazzoni