



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900496773
Data Deposito	09/02/1996
Data Pubblicazione	09/08/1997

Priorità	08/388075
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	26	B		

Titolo

METODO IN LINEA PIANA DI ESSICCAZIONE DI WAFER

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"METODO IN LINEA PIANA DI ESSICCAZIONE DI WAFER"

A nome: GEORGE KOCH SONS, INC.

Con sede: Ten South Tenth Avenue,

Evansville, INDIANA 47744 - U.S.A.

=====

RIFERIMENTI A DOMANDE ATTINENTI:

Nessuno.

FONDAMENTI DELL'INVENZIONE:

1. Campo dell'Invenzione:

Essiccazione di materiale particellare, come per esempio pezzetti di legno (wafer/elementi allungati) per la fabbricazione di piastre strutturali orientate (OSB, Oriented Structural Board), scorze e simili.

2. Descrizione della Tecnica Precedente:

Brevetti e pubblicazioni precedenti attinenti:

PROCTOR	473.263
KEHOE	1.751.552
KLINKMUELLER	3.510.956
MULLIN	4.099.338
TEAL	5.341.580



Che sono discussi in una separata Relazione di Rivelazione d'Informazioni.

RIASSUNTO DELL'INVENZIONE:

La presente invenzione è un perfezionato metodo ad alta produttività, bassa temperatura per essiccare wafer di legno che possono essere usati nella produzione di Piastre Strutturali Orientate (OSB). Un forno suggerito presenta superiori prestazioni di essiccazione, in confronto agli essiccatori rotativi convenzionali in virtù dell'utilizzazione di alti volumi di aria a bassa temperatura con conseguenti ridotte emissioni di composti organici volatili (VOC), e più alte percentuali di uscita di prodotto utilizzabile. Particolarità chiave della presente invenzione comprendono l'uso di piastre o tavole di supporto di cinghia perforate, in combinazione con un nastro trasportatore a filo piatto, per fornire distribuzione uniforme di aria al lato di fondo del prodotto posto sopra, che è fuori dal contatto con le tavole, creando un effetto di aerazione al fluire dell'aria verticalmente verso l'alto attraverso il prodotto. "Rulli Raccoglitori" a velocità variabile sono usati periodicamente nell'essiccatore per riorientare il prodotto ed esporre superficie fresche di prodotto al flusso d'aria. Il

nastro a filo piatto è usato, inoltre, per rimuovere fini raccoltisi nel polmone d'aria di alimentazione e per evitare "fori di soffiatura" nel prodotto di legno in essiccazione. L'utilizzazione di pareti espanse, inclinate nella camera di essiccazione principale riduce la velocità dell'aria, ciò che facilita la caduta di fini del materiale fuori dalla corrente d'aria. L'utilizzazione di un bruciatore del legno di rifiuto come sorgente primaria di calore e dispositivo di controllo dell'inquinamento consente il ritorno di porzioni della corrente d'aria esaurita dal processo di essiccazione al bruciatore del legno di rifiuto per ridurre le emissioni di agenti di inquinamento nell'ambiente.

L'essiccazione in linea o trasportatore piano di "particelle" di legno non è nuova. I riferimenti di tecnica precedente quali "Proctor" e "Keroe" mostrano in maniera chiara questo soggetto. Il Brevetto di Teal No. 5.341.580, tuttavia, sembra dimentico dello stato della tecnica precedente. La tecnica di essiccazione forzando grandi volumi di aria a bassa temperatura attraverso wafer leggeri pone problemi singolari che vengono risolti con il metodo della presente invenzione. Per esempio, il flusso di aria verso il basso attraverso il prodotto

tende a restringere il flusso d'aria, in quanto ha luogo un effetto di "bloccaggio" simile ai filtri che vengono "bloccati" quando polvere e particelle si raccolgono sulla superficie del filtro e ritardano il flusso d'aria. Il concetto di restrizione del movimento dell'aria alla direzione verticale verso l'alto attraverso il materiale, inoltre, presenta problemi nell'essiccazione dei wafer di legno. Evidentemente, i fenomeni di essiccazione sono potenziati a causa dell'effetto di aerazione causato dal movimento verso l'alto dell'aria attraverso il prodotto, assumendo che l'aria sia fornita alla superficie di fondo del materiale a pressioni che consentono distribuzione uniforme. L'aria viene fornita ad adeguata pressione perché si diffonda nella superficie del materiale in essiccazione e causa un effetto aerante al distribuirsi verso l'alto attraverso il prodotto. Si deve avere cura, tuttavia, di limitare il flusso massico di aria allo scopo di prevenire una aerazione eccessiva che causi sostenimento d'aria e spezzi il flusso di prodotto attraverso l'essiccatore.

L'essiccazione in linea piana facilita l'uso di flusso d'aria ricircolato. L'aria viene fatta circolare in un percorso continuo dallo scari-

co di un ventilatore attraverso uno scambiatore di calore, per o attraverso il prodotto, e fatta ritornare al ventilatore di circolazione con porzioni della massa d'aria che vengono scaricate e sostituite con quantità equivalenti di aria fresca. Poiché la corrente d'aria in un essiccatore in linea piana non è usata per trasportare il prodotto attraverso l'essiccatore, come nell'essiccazione rotativa, il volume di scarico può essere regolato, controllando così l'ambiente entro l'essiccatore. Il tempo di sosta, la temperatura, il flusso d'aria massico turbolento, e l'umidità nell'essiccatore determinano l'efficacia dell'essiccazione. Al divenire l'ambiente saturo di vapore acqueo, il processo di essiccazione raggiunge l'equilibrio e l'essiccazione può essere ottimizzata variando le posizioni e i volumi di aria scaricata durante il processo di essiccazione.

Vapore acqueo dal processo di essiccazione può essere fatto ritornare ad un bruciatore di legno di rifiuto che riduce le emissioni di Ossido Nitroso (NO_x). Così, significative riduzioni nelle emissioni di NO_x possono essere conseguite regolando la quantità di umidità fatte ritornare al bruciatore di legno di rifiuto. Inoltre, i VOC rilasciati durante

il processo di essiccazione possono essere fatti ritornare al bruciatore del legno di rifiuto per l'incinerazione, dando come risultato ulteriore riduzione degli agenti inquinanti. Poiché i bruciatori del legno di scarico sono la sorgente di calore preferita per la produzione di OSB e c'è tipicamente una sovrabbondanza di combustibile di agitazione (legno di scarico/scorza) disponibile, il consumo di energia incrementato necessitato dal ritorno di umidità al bruciatore, dà come risultato un più equo rapporto tra combustibile e prodotto e meno accumulo di rifiuto solido.

A causa della bassa massa di alcuni dei wafer individuali e delle particelle che vengono essiccati negli essiccatori di wafer in linea piana convenzionali, alcuni dei wafer, nonché i fini, vengono sostenuti dall'aria e fatti circolare entro la corrente d'aria usata per essiccare il prodotto. Queste particelle tendono ad accumularsi nel polmone di alimentazione e possono divenire sovraessicate creando un pericolo d'incendio. Instradando il passaggio di ritorno del nastro trasportatore attraverso il fondo del polmone, è possibile rimuovere i fini dal polmone. Il nastro trasportatore a filo piatto suggerito serve come dispositivo di pulitura

continua del polmone trascinando i fini lungo la superficie di fondo del polmone d'aria e depositandoli in un punto di raccolta esterno al polmone.

L'aria fornita alla superficie di fondo dello strato di wafer passa attraverso piastre di supporto perforate fisse del trasportatore che hanno una relativamente piccola percentuale di area aperta in confronto all'area di superficie totale del prodotto in trasporto. La velocità dell'aria attraverso queste perforazioni è relativamente alta, ciò che consente alla corrente d'aria di penetrare nella superficie di fondo dello strato di prodotto e spezzare lo strato al suo fluire verso l'alto attraverso di esso. La massa del materiale crea una resistenza naturale al flusso di aria, che forza l'aria a dissiparsi attraverso l'intera area di sezione retta. Questa azione riduce la velocità verso l'alto all'espandersi della massa d'aria per riempire l'area di sezione retta. I risultati della dissipazione della massa d'aria nell'area della sezione retta del materiale sono distribuzione uniforme dell'aria al prodotto, trasferimento uniforme del calore, e evaporazione uniforme dell'umidità contenuta nel prodotto.

La velocità verso l'alto dell'aria è ulteriormente ridotta per via della costruzione della camera direttamente sopra lo strato di materiale. Le pareti laterali della camera sono inclinate verso l'esterno per presentare un'area della sezione retta crescente al viaggiare dell'aria verso l'alto. Questo causa la riduzione graduale della velocità dell'aria e consente a fini più grossi di cadere fuori dalla corrente d'aria a causa della gravità, prima che l'aria entri nei coni di entrata dei ventilatori usati per far circolare la massa d'aria termica nell'essiccatore.

Per l'industria degli OSB esiste la necessità di un essiccatore di alto volume, a bassa temperatura adatto ad essiccare un'ampia varietà di specie di legno soddisfacendo allo stesso tempo i requisiti stabiliti dall'Agenzia per la Protezione Ambientale in relazione agli inquinanti portati dall'aria. C'è la necessità aggiuntiva per una alternativa sicura ai metodi correnti usati nell'essiccazione dei wafer di legno. Temperature di lavoro più basse e l'uso di un sistema di trattamento dei fini offrono perfezionamenti di sicurezza significativi che danno come risultato un ridotto rischio di incendio erogando allo stesso tempo la

rata 40 e di un nastro trasportatore a filo piatto 42.

La FIGGURA 3 è una pianta dall'alto frammentaria di una tavola perforata 40' e di un nastro trasportatore a filo piatto 42 in cui i fori nella tavola sono separati di una distanza maggiore che nella FIGURA 2.

La FIGURA 4 è una pianta dall'alto frammentaria di una tavola perforata 40" e di un nastro trasportatore a filo piatto 42 in cui i fori o aperture 48 sono separati di una distanza maggiore che nelle FIGURE 2 e 3.

La FIGURA 5 è uno schema frammentario di un nastro trasportatore a filo piatto 42 mostrato attraversando le piastre perforate 40, 40' e 40", attraverso zone A, B e C.

La FIGURA 6 è una sezione verticale presa attraverso la traccia 6-6 della FIGURA 8 e mostrante ventilatori 36 e scambiatori di calore 38.

La FIGURA 7 è una vista isometrica di una zona di essiccazione integrata o polmone inferiore 54, ciascuno comprendente sezioni di essiccazione individuali 26, 28 e 30.

La FIGURA 8 è un alzato laterale parzialmente frammentario di un sistema di essicca-

Il metodo suggerito di essiccazione dei wafer in linea piana comprende un sistema di essiccazione di wafer di legno a bassa temperatura, alta produttività offrente superiore prestazione di essiccazione, riducendo ad un tempo sostanzialmente il rilascio di composti organici volatili e altre emissioni regolate nell'atmosfera. E' noto da anni che la riduzione del contenuto di umidità di wafer di legno a temperature di trattamento di 450 °F e meno è estremamente benefica sia nella riduzione dei VOC che nell'incremento dell'integrità (resistenza) strutturale del prodotto finale. A causa delle basse temperature di trattamento e dei bassi volumi di rifiuto, l'essiccatore può aiutare i produttori di piastre strutturali orientate a soddisfare le disposizioni stabilite dall'Agenzia per la Protezione Ambientale, eliminando o riducendo ad un tempo le dimensioni ed il costo di costosi dispositivi di controllo dell'inquinamento "in aggiunta".

DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La FIGURA 1 è una prospettiva frammentaria ingrandita della tavola fissa perforata 40, sostenente un nastro trasportatore a filo piatto 42.

La FIGURA 2 è una pianta dall'alto frammentaria mostrante la combinazione di una tavola perfo-

zione basale, in linea 220, avente zone di riscaldamento integrate 20, 22 e 24.

La FIGURA 9 è una pianta dall'alto parzialmente frammentaria del sistema illustrato nella FIGURA 8.

La FIGURA 10 è una pianta dall'alto, parzialmente in trasparenza della zona di riscaldamento/essiccazione individuale 20.

La FIGURA 11 è un suo alzato laterale.

DESCRIZIONE DELLE FORME DI REALIZZAZIONE PREFERITE

La forma di realizzazione preferita dell'essiccatore di wafer in linea piana comprende un forno in linea consistente di zone multiple 20, 22, 24; ciascuna zona consistendo di tre sezioni di riscaldamento/essiccazione individuali 26, 28, 30; e ciascuna sezione di riscaldamento/essiccazione consiste di due alloggiamenti di riscaldamento 32, 34. Ciascun alloggiamento di riscaldatore contiene un ventilatore 36 che fornisce e ricircola aria riscaldata attraverso lo scambiatore di calore secondario 38 e il prodotto 58. Alti volumi di aria, che forniscono alti tassi di portata massica, sono fatti ricircolare attraverso il prodotto. Questo consente più basse temperature di lavoro.

La forma di realizzazione preferita dell'

essiccatore di wafer in linea piana può utilizzare un bruciatore di legno di rifiuto convenzionale (non illustrato) come dispositivo di riscaldamento primario. Il bruciatore di legno di rifiuto trasferisce l'energia termica agli scambiatori di calore secondari 38 usati entro il corpo dell'essiccatore di wafer in linea piana. La forma di realizzazione preferita utilizza scambiatori di calore a olio termico 38 per i dispositivi di riscaldamento secondari. Tali dispositivi di riscaldamento a olio termico 38 sono sistemati entro ciascuno degli alloggiamenti di riscaldatore 32, 34 forniti sulla lunghezza dell'essiccatore di wafer in linea piana. Ciascun alloggiamento di riscaldatore 32, 34 è equipaggiato con un ventilatore di circolazione 36 e di uno scambiatore di calore 38 per trasferire calore alla massa d'aria fatta circolare entro ciascuna sezione 26, 28, 30 di ciascuna zona 20, 22, 24 dell'essiccatore di wafer in linea piana. Le dimensioni di ciascuno scambiatore di calore a olio termico 38, il flusso di olio termico agli scambiatori di calore, e i volumi di aria fatti circolare entro ciascuna sezione 26, 28, 30 possono essere variati come necessario per fornire un processo di essiccazione controllato.

Allo scopo di esercitare controllo del processo di essiccazione, è necessario controllare sia il tasso di evaporazione dell'acqua che il rilascio di VOC dal prodotto. Un mezzo 56 di controllo del volume d'aria di scarico nelle sezioni individuali dell'essiccatore è fornito nella forma di realizzazione illustrata, rendendo possibile controllare il contenuto di umidità dell'aria fatta circolare nelle sezioni individuali. Quando la concentrazione dell'umidità si avvicina alla saturazione (punto di rugiada), la capacità dell'aria di accettare l'umidità aggiuntiva, e mantenerla in sospensione, viene diminuita. Questo vale, anche, per i VOC. I VOC hanno un ampio campo di temperature di evaporazione; alcuni VOC evaporano a temperature più basse dell'acqua e alcuni a temperature più alte dell'acqua. I VOC contenuti nelle differenti specie di legno variano, come le temperature alle quali essi vengono rilasciati. L'ambiente nelle sezioni individuali è controllato per ottimizzare la rimozione di VOC per queste variazioni nelle specie di legno. Controllando la massa termica (temperatura/flusso d'aria) dell'aria circolata e la concentrazione di umidità dell'aria in una sezione data, è possibile variare le

concentrazioni sia di VOC che di acqua delle correnti d'aria. Controllando le correnti di aria di scarico da questi ambienti controllati è consentita la rimozione dei VOC in posizioni ottimali nell'essiccatore. Nella forma di realizzazione preferita, questi VOC vengono quindi diretti a varie posizioni di un bruciatore di legno di scarico per l'incinerazione. La forma di realizzazione preferita fornisce le posizioni di luci di scarico a valle dello scambiatore di calore 38 per consentire alla massa d'aria di essere riscaldata ben al di sopra del punto di rugiada dell'aria che è passata attraverso lo strato di prodotto. Questo riduce il potenziale di condensazione dell'acqua dalla corrente d'aria di scarico al suo viaggiare attraverso il dotto di scarico verso un processo a valle.

Come verrà notato, un nastro trasportatore a filo piatto è utilizzato nella forma di realizzazione preferita del sistema di essiccazione di wafer in linea piana. Nastri a filo tessuto convenzionali, usati nell'essiccazione dei wafer, sono costruiti in modo tale che ci siano cavità esistenti tra le superficie superiore e inferiore del nastro in filo tessuto. Queste cavità sono il risultato di fili avvolti in configurazione elicoi-

dale da un perno trasversale al perno trasversale successivo. Questo crea una cavità tubolare o ovale allungata tra le superfici superiore e inferiore del nastro e tra ogni perno trasversale adiacente. Aria fornita in punti multipli lungo la larghezza del nastro possono viaggiare lateralmente in queste cavità definite tra le superfici superiore e inferiore del nastro. Al variare della densità di prodotto di wafer di legno sulla superficie del nastro, l'aria che viaggia lateralmente entro queste cavità e sotto la superficie di prodotto, sfugge attraverso punti di debolezza nel prodotto definiti da aree di bassa densità di prodotto. Questo causa "fori di soffiatura" che risultano da aria eccessiva che fluisce spezzando e spostando i wafer in queste aree di bassa densità. A causa dell'assenza del materiale in vicinanza di un "foro di soffiatura", c'è poca resistenza al flusso d'aria, che incoraggia l'aria a muoversi lateralmente sotto la superficie del prodotto alla posizione del "foro di soffiatura". Questo consente all'aria in eccesso di entrare in contatto con wafer adiacenti ai "fori di soffiatura", facendo ad un tempo passare i wafer collocati in aree di superiore densità di prodotto. Pertanto, i wafer adiacenti ai "fori di soffiatura" diventano

eccessivamente secchi. Questa sovra-essiccazione di questi wafer causa eccessivo rilascio di VOC in forma di "alone blu". (3Alone blu" è un termine usato nell'industria del legno per rappresentare l'aspetto visivo di fumo che è indicativo dell'eccessivo rilascio di VOC prima della combustione effettiva del prodotto). Intanto, quei wafer collocati nelle aree di maggiore densità di prodotto, non sono essiccati sufficientemente, a causa del passaggio di aria ai "fori di soffiatura". Questo dà come risultato essiccazione non uniforme dei wafer, nonché eccessive emissioni di VOC.

Nella forma di realizzazione preferita illustrata nelle FIGURE 5-11, ogni zona dell'essiccatore suggerito è equipaggiata con un polmone di alimentazione di aria 54 utilizzando piastre di acciaio foraminose fisse 40, progettate per sostenere un nastro trasportatore a filo piatto di acciaio 42 che trasporta i wafer di legno 58 attraverso l'essiccatore. Il nastro trasportatore a filo piatto 42 è costruito in modo tale che ci sono piccole aperture semi-rettangolari o celle 44 che sono isolate lateralmente. Queste celle 44 sono aperte sulle superficie superiore e inferiore del nastro e consentono all'aria, erogata alle piastre

di supporto di nastro perforate 40 tramite il polmone di alimentazione dell'aria di entrare dalla superficie inferiore del nastro. A causa delle pareti di cella incluse, l'aria viene lateralmente schermata ed erogata direttamente alla superficie inferiore dello strato di prodotto di legno posto sopra 58 in trasporto da parte del nastro trasportatore a filo piatto 42. La struttura di cella, 44, che è creata come risultato della costruzione del nastro, impedisce all'aria di scorrere lateralmente sotto la superficie del materiale e sfuggire attraverso gli strati di materiale non uniformi sopra la cinghia e, inoltre, consente l'avanzamento del prodotto sovrapposto 58 fuori dal contatto colla piastra perforata 40. Le piastre di acciaio perforate 40 offrono resistenza al flusso d'aria che fornisce distribuzione uniforme dell'aria alla superficie inferiore del nastro. Questo dà come risultato una distribuzione uniforme di aria alla superficie di fondo del prodotto in essiccazione 58, che ulteriormente dà come risultato una distribuzione uniforme di aria attraverso il prodotto. Restringendo così il percorso laterale dell'aria sotto lo strato di prodotto 58, è possibile fornire l'aria uniformemen-

te al fondo dello strato di prodotto e causare il percolamento dell'aria verso l'alto attraverso il prodotto. Questo dà come risultato una essiccazione più uniforme del prodotto e meno emissione di VOC (alone blu).

Il nastro a filo piatto 42 serve uno scopo aggiuntivo nella realizzazione suggerita in quanto è usato per rimuovere le particelle fini di legno dal polmone di alimentazione di aria al suo passaggio di ritorno attraverso l'essiccatore. Convenzionalmente, fini di legno vengono talora trascinati nella corrente d'aria di ricircolazione dell'essiccatore e depositati nel polmone di alimentazione a causa della bassa velocità dell'aria sotto le piastre perforate di acciaio. La struttura di cella suggerita del nastro trasportatore a filo piatto è usata per trascinare fini fuori dal "letto scorrevole" di ritorno di polmone inferiore 46. Così, il nastro trasportatore a filo piatto 42 serve la funzione aggiuntiva di fornire uno spazzamento continuo di fini dal polmone di alimentazione inferiore 54. Questo spazzamento di fini dal polmone inferiore come a 46 nella FIGURA 11 riduce il rischio di incendio, a causa dell'eliminazione di accrescimento di fini.

Ciascuna zona 20, 22, 24 nella realizzazione preferita dell'essiccatore di wafer a linea piana contiene un polmone di alimentazione inferiore 54 che è separato in tre sezioni distinte 26, 28, 30 con aria fornita, rispettivamente, da sei alloggiamenti di riscaldatore separati 32 e 34. Due alloggiamenti di riscaldatore 32, 34, ciascuno contenente un ventilatore di circolazione 36 e uno scambiatore di calore 38, sono usati per fornire aria a ciascuna di tre sezioni separate. Questa separazione di alloggiamenti di riscaldatore consente all'aria di essere erogata uniformemente sulla lunghezza del polmone. Fogli di setto o divisori 60 possono essere usati per separare le tre sezioni distinte di ciascuna zona, consentendo così alle pressioni interne del polmone di variare leggermente da sezione a sezione. I ventilatori per ciascuna sezione possono essere variati per controllare la massa d'aria termica fornita alle sezioni individuali così da effettuare un flusso di aria controllato e variabile nella lunghezza del polmone.

Il polmone inferiore e le sue sezioni separate utilizzano piastre di supporto di nastro trasportatore perforate⁴⁰ che forniscono una restrizione al flusso d'aria. La velocità dell'aria che

fluisce attraverso le perforazioni multiple (orifici) 48 può essere direttamente correlata con la pressione mantenuta entro ciascuna delle sezioni 26, 28, 30 del polmone. Il polmone è di area di sezione retta grande, ciò che fornisce bassa resistenza al flusso d'aria e, pertanto, bassa caduta di pressione entro il polmone. Le piastre perforate 40, tuttavia, forniscono una significativa limitazione al flusso d'aria, fornendo ad un tempo una pressione uniforme nelle sezioni di polmone. Questa pressione uniforme permette all'aria di essere distribuita uniformemente attraverso gli orifici o fori 48, fornita dalla piastra perforata 40. Variando la posizione, la quantità e/o il diametro dei fori 48 entro le piastre perforate 40, il flusso d'aria può essere controllato in modo tale che maggiori o minori quantità di aria possano essere erogate alle varie aree della piastra perforata. Specificamente, le configurazioni di perforazione sono variate per incrementare o diminuire uniformemente l'area aperta, in modo tale che ci sia un corrispondente incremento o decremento nel flusso d'aria attraverso le rispettive aree perforate. Per esempio, come illustrato nella FIGURA 5, se l'area aperta della configurazione di perforazione (cioè l'area totale

degli orifici o perforazioni come parte dell'area totale della piastra 40) viene variata dal 10 % entro la zona "A" al 5% entro la zona "B"; il flusso d'aria entro la zona "B" uguaglierebbe $\frac{1}{2}$ del flusso d'aria nella zona "A" (purché le pressioni alla zona "A" e alla zona "B" siano uguali). Come sarà evidente, il progetto delle sezioni di polmone e delle piastre di acciaio perforate 40 consente facilmente variazioni nelle configurazioni di perforazione a 2 piedi-0 pollici o altri intervalli desiderati, consentendo alla massa d'aria termica di essere erogata a tassi variabili, sempre controllati sulla lunghezza dei polmoni di alimentazione inferiori 54.

Al viaggiare del prodotto attraverso l'essiccatore e al suo rilascio di acqua durante il processo di essiccazione, esso diventa più leggero. Allo scopo di controllare la quantità di aria che filtra attraverso il prodotto, le configurazioni di perforazione nelle piastre di supporto di nastro sono modificate per ottimizzare la massa d'aria termica erogata al prodotto per prevenire aerazione eccessiva del prodotto che può causare effetti simili al fenomeno di "fori di soffiatura" descritti sopra. Le configurazioni di perforazione possono es-

sere modificate sulla lunghezza dell'essiccatore per fornire una variazione graduale nella massa di aria termica erogata allo strato di materiale, al suo progredire attraverso l'essiccatore. Le configurazioni di perforazione possono facilmente essere modificate a intervalli di 2piedi-0 pollici a causa del progetto delle piastre di supporto del nastro trasportatore. Poiché la limitazione del flusso d'aria è dovuta alle dimensioni, dalla quantità e dalla posizione delle perforazioni nelle piastre di supporto del nastro di trasportatore fisse, la capacità di controllare la massa d'aria termica erogata al prodotto è indipendente dal sistema di trasporto usato per trasportare il prodotto attraverso l'essiccatore. L'uso del nastro trasportatore a filo piatto 42 consente l'erogazione di questa massa d'aria termica al prodotto posto sopra uniformemente senza movimento laterale dell'aria sotto lo strato di materiale. L'erogazione controllata della massa d'aria in congiunzione al controllo della temperatura dell'aria di alimentazione, consente di ottimizzare il processo di essiccazione per controllare il tasso di rimozione dell'acqua, nonché i punti in cui i VOC vengono rilasciati e rimossi per l'incinerazione.

La realizzazione preferita del metodo di essiccazione di wafer in linea piana incorpora una distribuzione controllata di aria alla superficie inferiore di un prodotto in matrice casuale posta sopra, che consente all'aria di essere distribuita uniformemente e a pressione e velocità sufficienti a penetrare la superficie inferiore del prodotto e filtrare verso l'alto alltraverso il prodotto. Questo viene realizzato mediante l'uso di piastre di supporto di nastro perforate in combinazione con l'uso di un nastro trasportatore a filo piatto 42 (come un nastro a filo piatto Keystone Manufacturing Inc. 1/2"x1/23 reali). Le configurazioni di perforazione sono variate per consentire il controllo della distribuzione della massa d'aria termica per fornire maggiore flusso di massa d'aria all'entrata dell'essiccatore, ove la concentrazione di umidità nei wafer di legno è maggiore (massa di materiale totale massima); e minore flusso di massa d'aria all'estremo di uscita dell'essiccatore, ove la concentrazione di umidità nei wafer di legno è minima (massa di materiale totale minima). Le variazioni nella configurazione di perforazione avvengono a intervalli regolari nella lunghezza dell'essiccatore per fornire distribuzione ottima

dell'aria e prestazione ottima di essiccazione con pressioni costanti o variabili in ogni sezione/zona del polmone.

Per aumentare l'essiccazione uniforme del prodotto, l'uso di "rulli raccoglitori" 50, 52 per riorientare il prodotto è incorporato in vari stadi del processo di essiccazione. Questi "rulli raccoglitori" 50 sono progettati per spezzare lo strato di prodotto e ridistribuire o riorientare il prodotto per esporre superficie fresche all'aria alimentata attraverso le piastre di supporto di nastro orientate. I "rulli raccoglitori" aerano ulteriormente il prodotto e rompono qualsiasi "agglomerazione" di materiale che tenda a bloccare il flusso d'aria. Questo assicura che le superficie che aderiscono mutuamente, a causa della tensione superficiale dell'acqua nel prodotto, siano esposte al flusso di massa d'aria termica ed essiccate.

L'area sopra lo strato di prodotto progrediente attraverso l'essiccatore di wafer in linea piana incorpora pareti di camera che sono inclinate verso l'esterno per presentare un'area di sezione retta crescente, al viaggiare dell'aria verso l'alto dallo strato di prodotto verso i coni di ingresso dei ventilatori di circolazione. Questa

area di sezione retta crescente permette alla massa d'aria di espandersi orizzontalmente, ciò che a sua volta limita o riduce gradualmente la velocità dell'aria verso l'alto. Questa riduzione della velocità verso l'alto, consente a più grossi finì di cadere fuori dalla corrente d'aria per la gravità, prima di entrare nei coni di ingresso dei ventilatori usati per far circolare la massa d'aria termica nell'essiccatore. Il consentire a finì più grandi di cadere dalla corrente d'aria nella camera superiore (polmone) riduce la quantità di finì fatti circolare e depositati nel polmone di alimentazione superiore. Questo consente l'utilizzazione di finì nel prodotto di OSB finito con più alta resa di prodotto.

La realizzazione preferita del metodo di essiccazione di wafer in linea piana consiste di zone multiple per facilitare ambienti controllati multipli. Nella realizzazione preferita, la temperatura, il volume d'aria fatto circolare, le velocità di trasporto, i volumi di wafer (altezza di prodotto), e i volumi d'aria di scarico possono essere variati per ricevere un ampio campo di requisiti e condizioni di essiccazione.

Come illustrato nella FIGURA 8, la realiz-

zazione preferita dell'essiccatore di wafer in linea piana incorpora un trasportatore inclinato in ciascuna zona che consente di orientare zone multiple, in linea in modo che il materiale scaricato dal trasportatore di una zona possa essere fatto cascare in giù sul trasportatore di alimentazione di una seconda zona, che a sua volta può essere in cascata sul trasportatore di alimentazione di una terza zona, e così via, per ricevere un vasto campo di volumi di produzione e requisiti di essiccazione.

L'essiccatore consiste di zone multiple che sono di progetto coerente. Il progetto tiene conto delle variazioni nel volume d'aria fatto circolare, delle configurazioni di perforazione nelle piastre di supporto di nastro trasportatore, della capacità di scambiatore termico, della temperatura di lavoro, delle velocità di trasporto del trasportatore, dei volumi di aria di scarico, eccetera, senza variazioni significative per il progetto o fabbricazione dell'essiccatore.

L'essiccatore di wafer in linea piana offre i seguenti vantaggi rispetto all'uso degli essiccatori rotativi convenzionali:

una maggiore varietà di specie di legni e

di dimensioni di wafer possono essere trattate senza sacrificio della qualità o uscita di prodotto.

Wafer e "fini" di wafer sono bruciati alle temperature di lavoro basse suggerite e sono completamente recuperati, dando come risultato più alte rese di prodotto.

C'è un rischio ridotto di incendio e di danni da incendio come risultato delle inferiori temperature di lavoro, della rimozione continua dei fini dal sistema, della capacità di sorvegliare e sopprimere le fiamme entro la camera di essiccazione, e dell'accesso alla camera di essiccazione da parte del personale di estinzione del fuoco.

C'è una riduzione nell'emissione di VOC a causa delle basse temperature di processo. Ulteriore riduzione delle emissioni di VOC è possibile con l'utilizzazione di una bruciatore di legno di rifiuto come dispositivo di controllo di inquinamento fornendo parti dell'aria di scarico dalle varie luci di scarico dell'essiccatore agli ingressi d'aria primario, secondario e terziario dell'aria di combustione del bruciatore di legno.

A causa delle basse temperature di lavoro, l'essiccatore suggerito può essere riscaldato usando

una varietà di scambiatori di calore secondari (per esempio, aria-aria, olio termico-aria, e vapore acqueo-aria).

C'è una grande flessibilità nel controllo intermedio del processo di essiccazione. Il processo di essiccazione in ciascuna sezione può essere regolato usando vari gradi di controllo delle seguenti condizioni di processo: volumi di aria ricircolati; distribuzione variabile dell'aria per compensare la riduzione della massa di prodotto al suo progredire attraverso l'essiccatore; aria ricircolata e temperature dello scambiatore di calore, e volumi dell'aria di scarico. La capacità di variare questi parametri entro ciascuna sezione di 20'-0" dell'essiccatore dà come risultato ambienti controllati multipli. Collocando le luci di scarico a ciascuno degli alloggiamenti di riscaldatore, è possibile controllare i volumi di scarico dalle sezioni individuali, nonché dirigere lo scarico ad un dispositivo di incinerazione, e se pesantemente caricato di VOC, o all'atmosfera se contiene acqua umida con bassa concentrazione di VOC. Questa flessibilità nello stabilire zone controllate consente la rimozione dei VOC in punti ottimali nell'essiccatore e maggiore controllo del contenuto

- 30 -

dell'aria di scarico.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer comprendente:

a. il far avanzare i wafer in matrice casuale e sostanzialmente sovrapposti senza contatto s'una superficie piana;

b. il forzare aria riscaldata verso l'alto attraverso fori distanziati definiti in detta superficie piana e attraverso la matrice casuale di wafer avanzanti;

c. l'evacuare l'aria riscaldata e l'umidità accumulata da sopra detti wafer avanzanti, e

d. recuperare i wafer ad un estremo di detta superficie piana.

2. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 1, comprendente la schermatura laterale sopra detta superficie piana durante il forzamento di aria riscaldata, così da inibire "fori di soffiatura" tra i wafer in essiccazione.

3. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 2, comprendente il ri-orientare i wafer in essiccazione simultaneamente a detto avanzamento.

4. Metodo in linea piana di essiccazione di

wafer come nella rivendicazione 2, comprendente il far avanzare detti wafer attraverso zone definite linearmente in cui aria calda riscaldata viene forzata attraverso fori di diametro variabile.

5. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 4, in cui aria riscaldata viene forzata attraverso zone linearmente definite di fori separati a differenti distanze.

6. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 5, comprendente il variare indipendentemente la temperatura dell'aria riscaldata nelle zone definite linearmente.

7. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 6, in cui le dimensioni e la distribuzione spaziale dei fori in dette zone definite linearmente sono correlate con la temperatura dell'aria riscaldata, così da ottenere wafer con un contenuto di umidità desiderato.

8. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 7, in cui le dimensioni e le distribuzioni dei fori entro detta superficie piana sono un controllo della distribuzione dell'aria riscaldata.

9. Metodo in linea piana di essiccazione di

wafer come nella rivendicazione 2, comprendente il raccogliere e rimuovere fini da sotto detti wafer avanzanti raschiando simultaneamente detta superficie piana.

10. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 2, comprendente il raccogliere e rimuovere fini da entro il polmone di alimentazione inferiore raschiando simultaneamente detta superficie piana di "nastro trasportatore di ritorno".

11. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 8, comprendente il limitare detto forzamento di aria riscaldata, così da impedire che l'essiccazione dei wafer divenga sostenuta dall'aria.

12. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 3, in cui detto forzamento di aria riscaldata spezza la matrice casuale di wafer in essiccazione.

13. Metodo in linea piana di essiccazione di wafer come nella rivendicazione 1, comprendente:

a. il far avanzare i wafer in matrice casuale s'un nastro trasportatore a filo piatto avente lateralmente aperture restrittive con i wafer di legno che vengono sostenuti sul trasportatore e il

trasportatore essendo sostenuto s'una superficie piana;

b. il forzare aria riscaldata attraverso fori distanziati definiti in detta superficie piana e attraverso la matrice casuale di wafer avanzanti;

c. l'evacuare l'aria riscaldata e l'umidità accumulata da sopra detti wafer avanzanti.

d. recuperare i wafer ad un estremo di detta superficie piana.

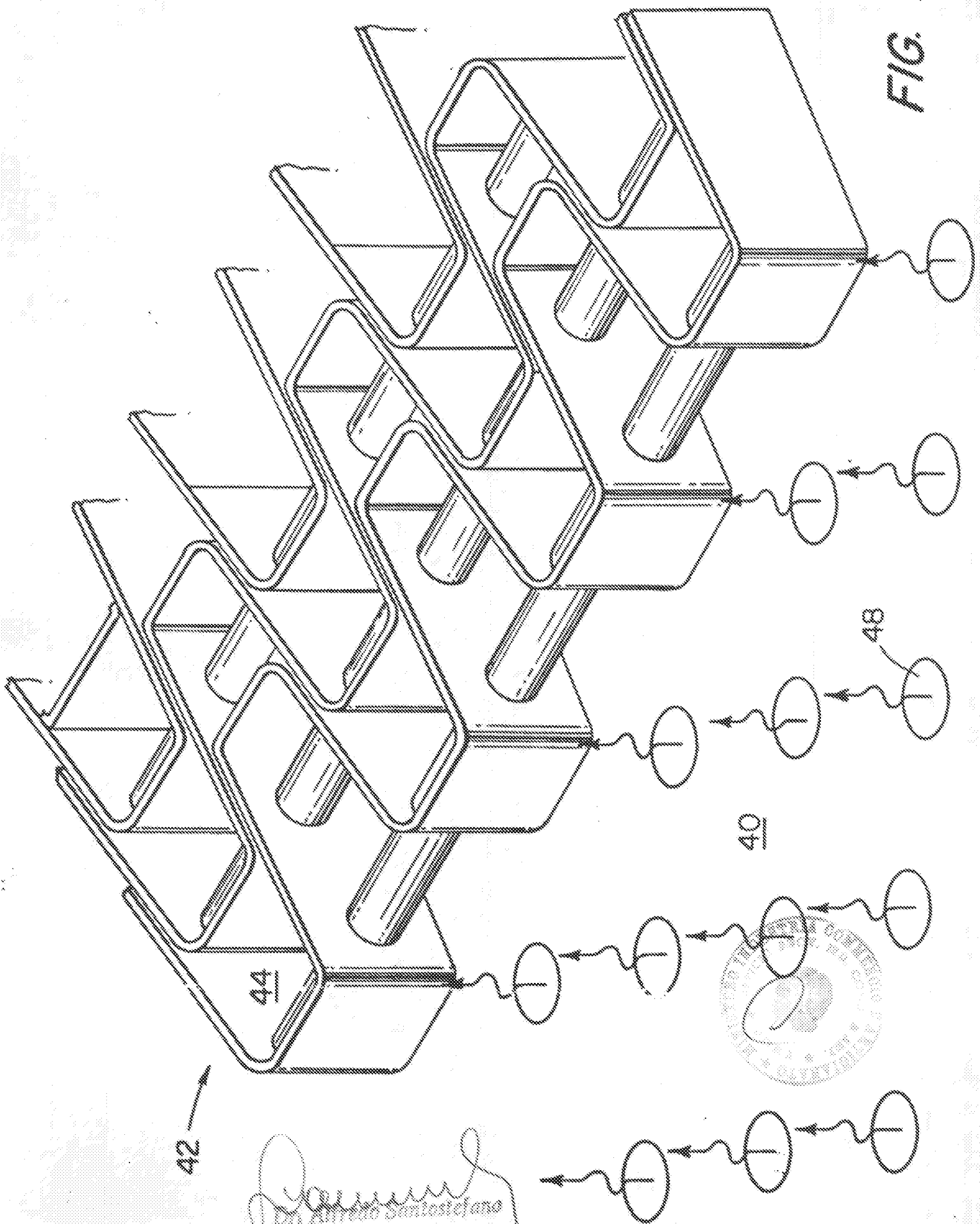
Roma, lì - 9 FEB. 1996

PS/B-4577


Dr. Alfredo Santostefano
n. albo 40



FIG. 1



Alfredo Santestefano
 n. 40

RM96 A 0000090

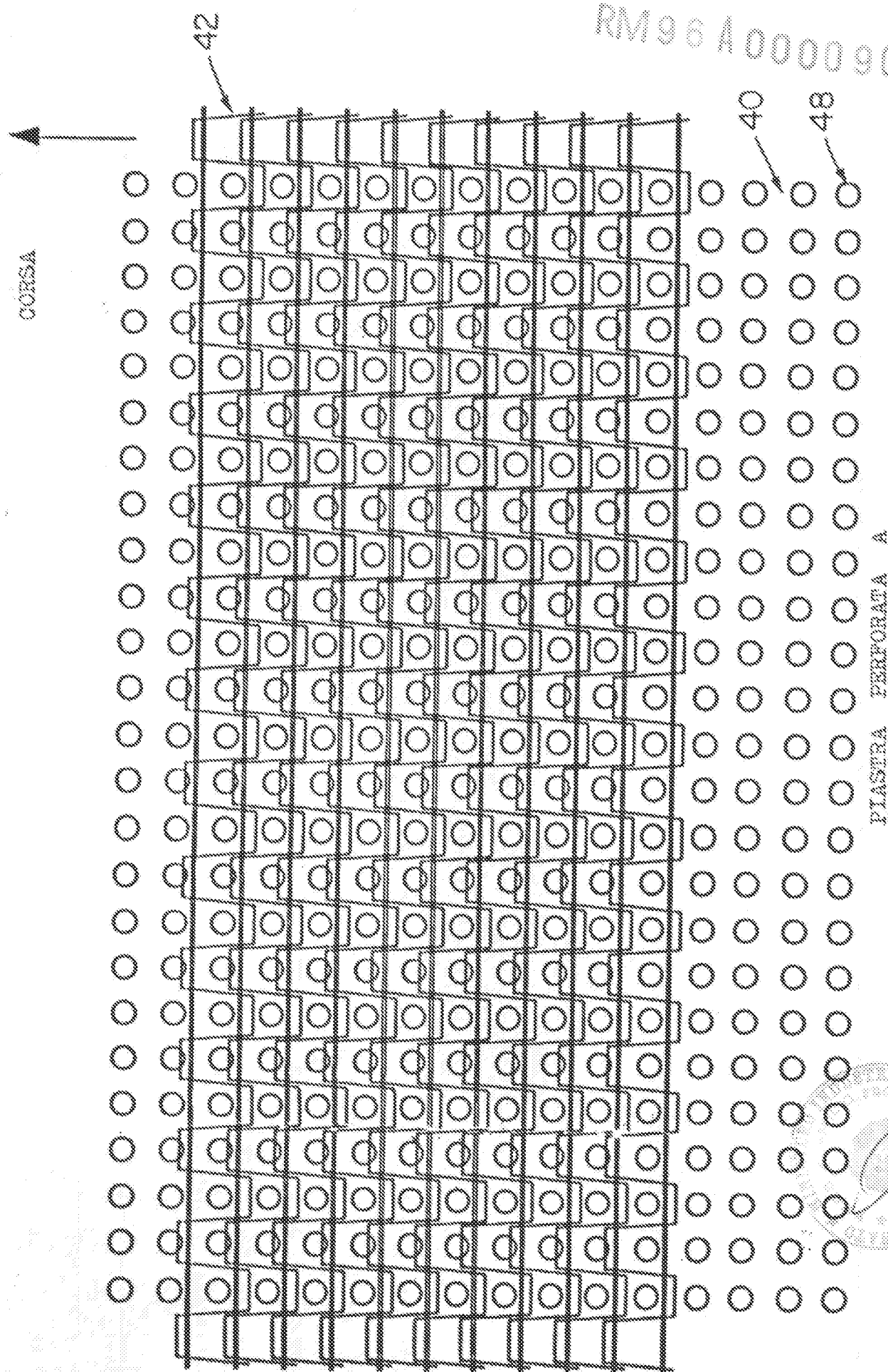


FIG. 2

Dr. Alfredo Santostefano
n. albo 40

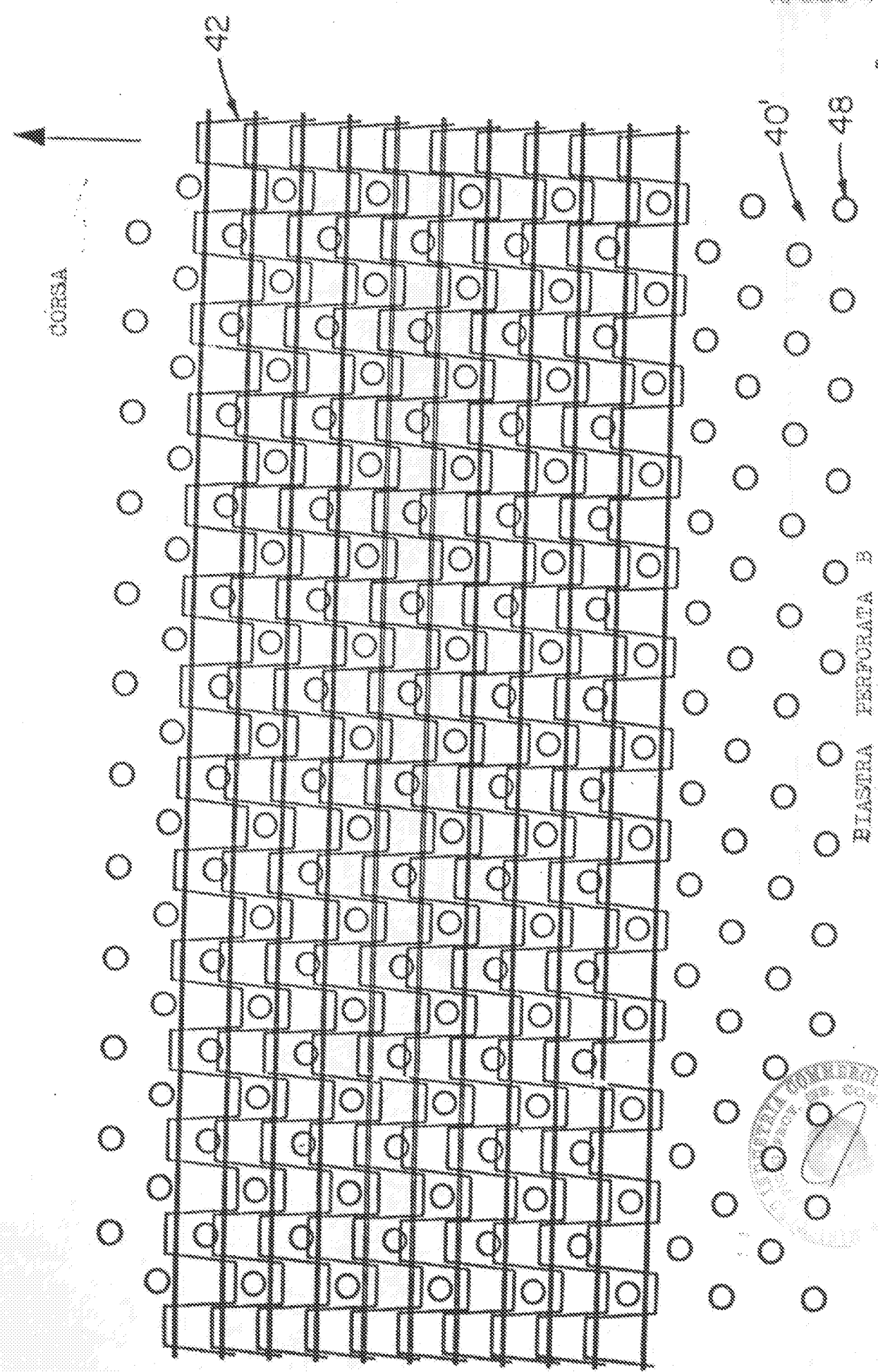


FIG. 3

RM96 A 000090

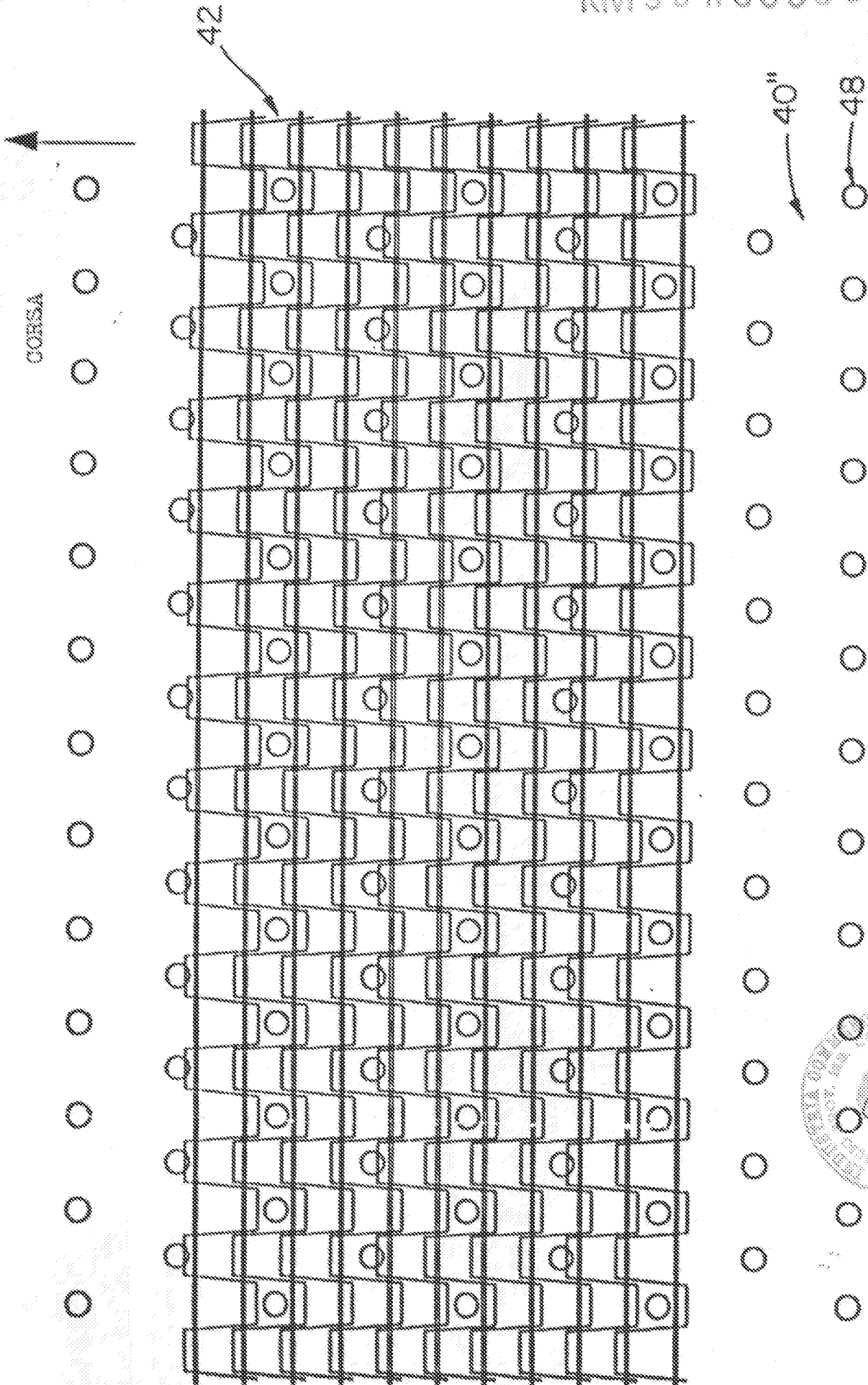


FIG. 4

RM 96 A 000090

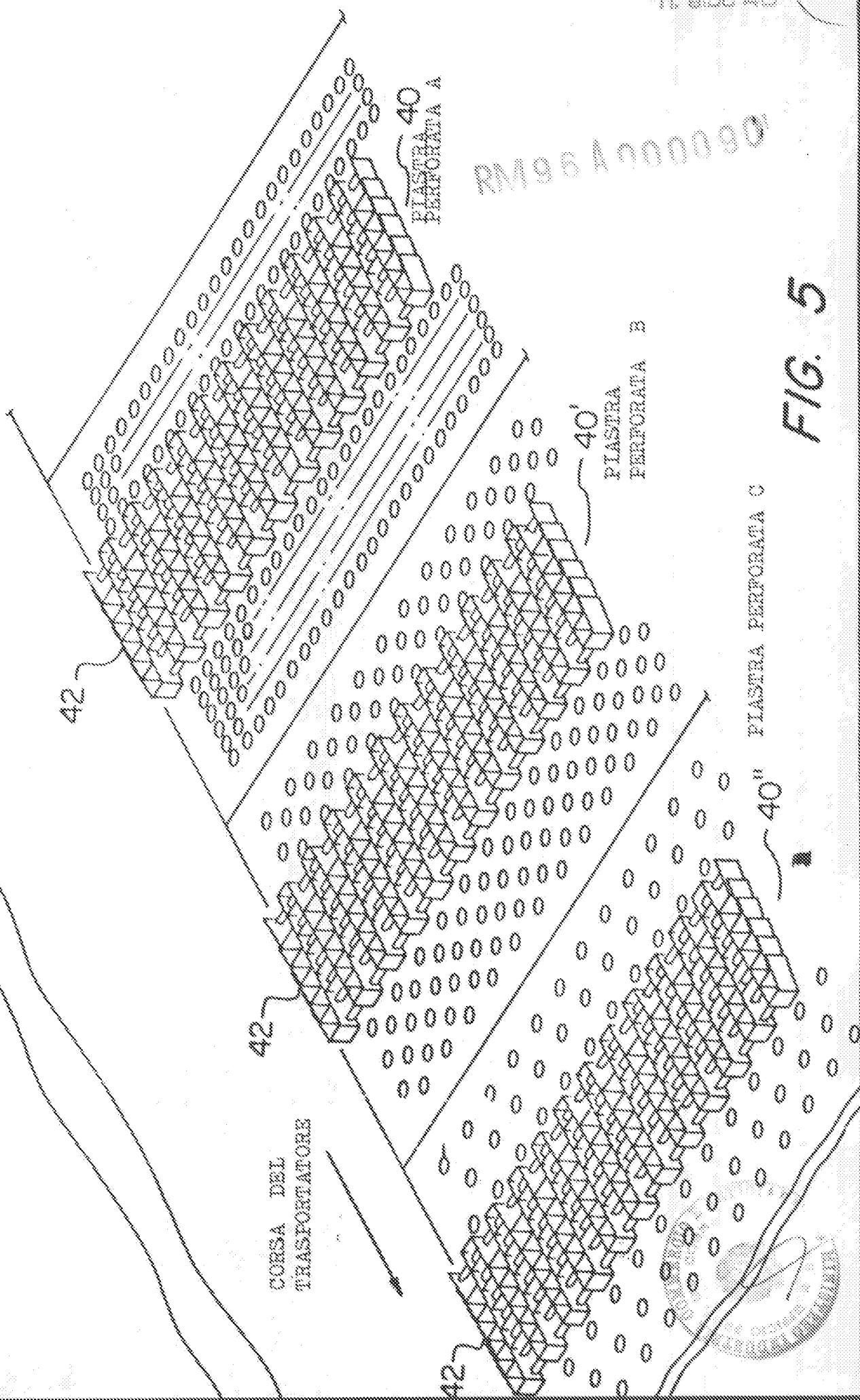
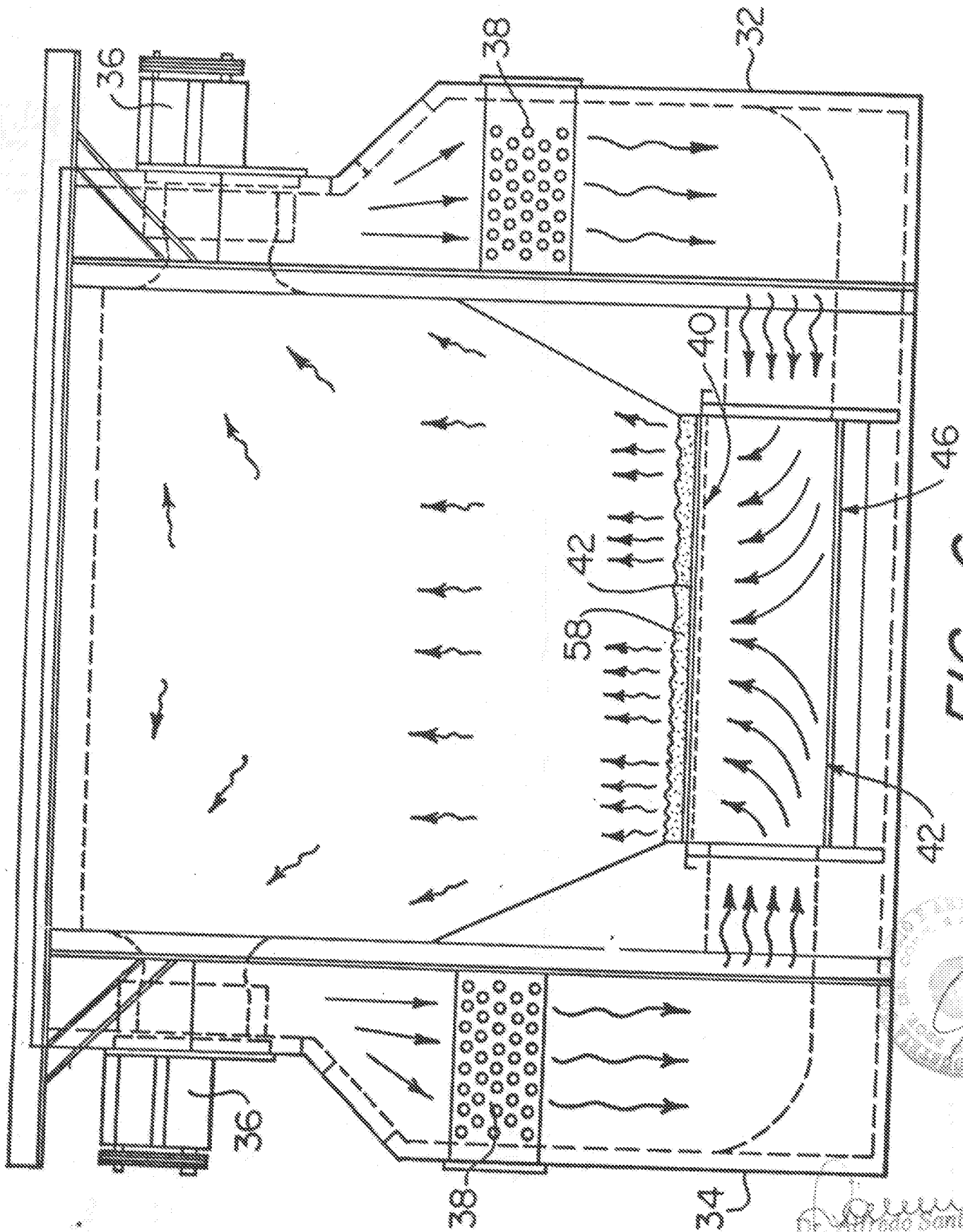


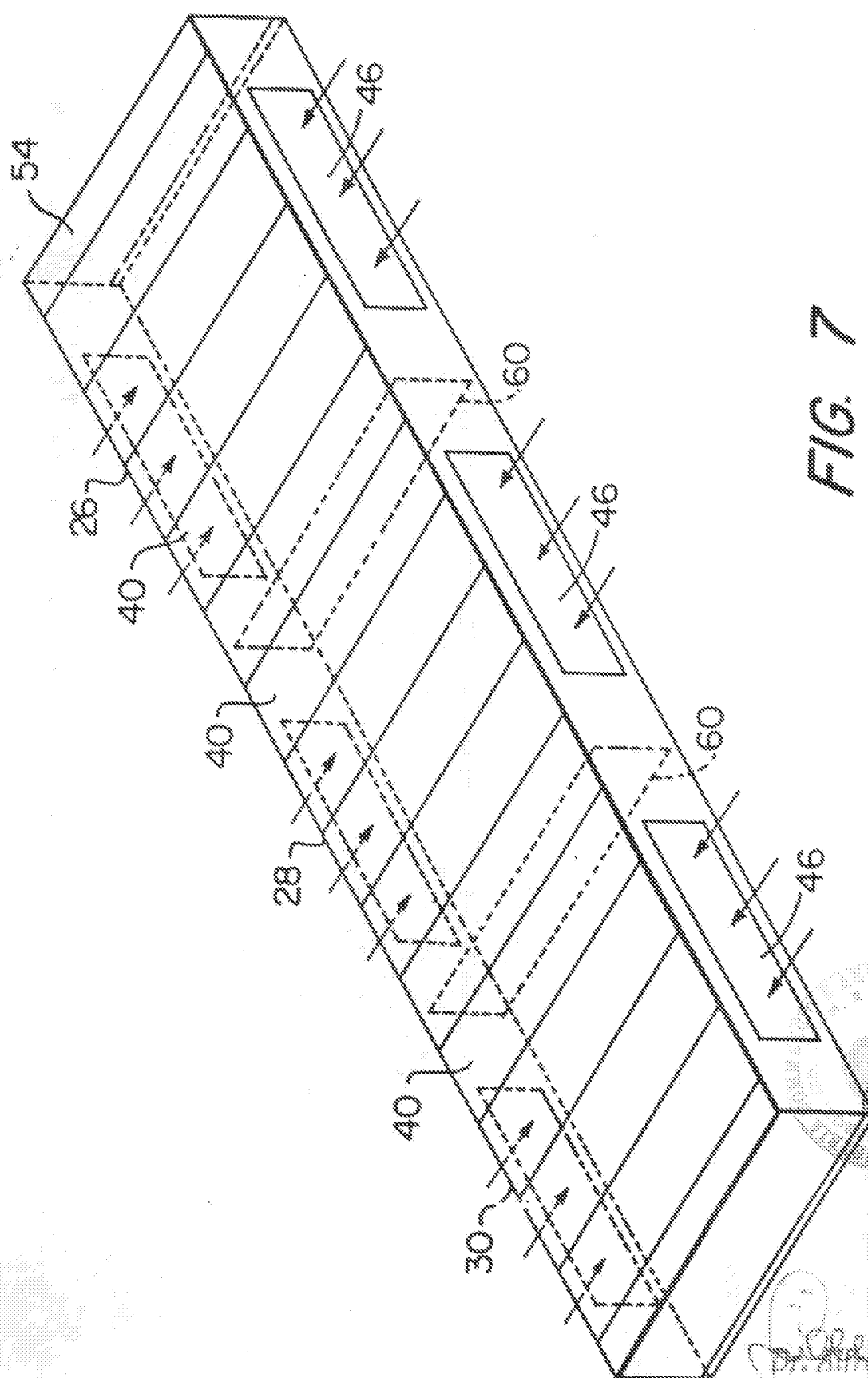
FIG. 5





Dr. Alfredo Santolucito
 a. alba 40

RM96 A000090



Dr. Roberto Santostefano
n. albo 40

Riv. 90.000090

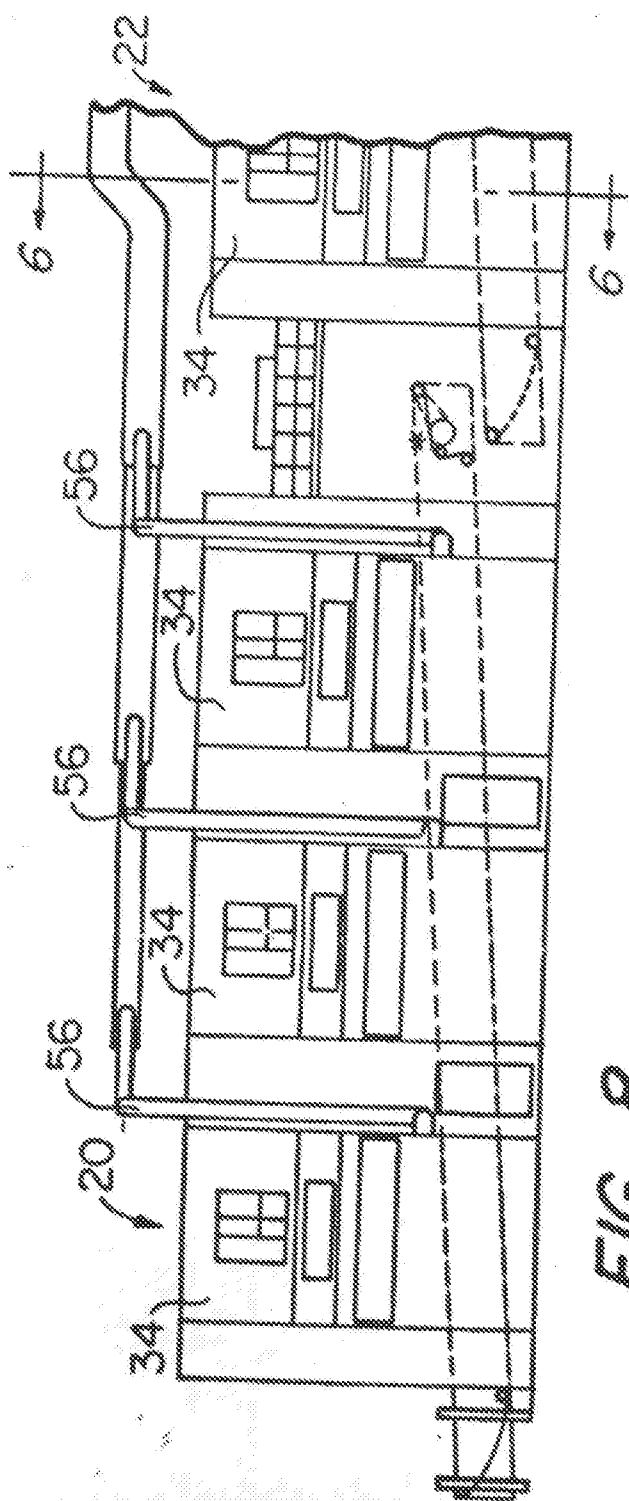


FIG. 8

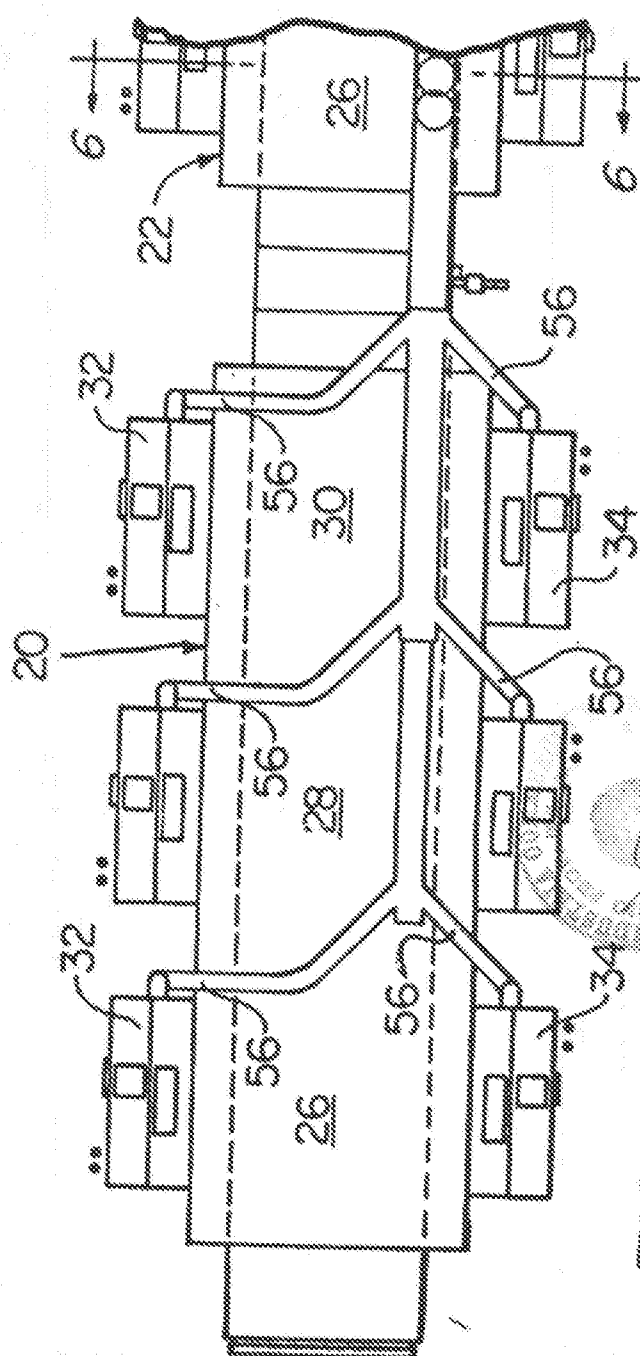
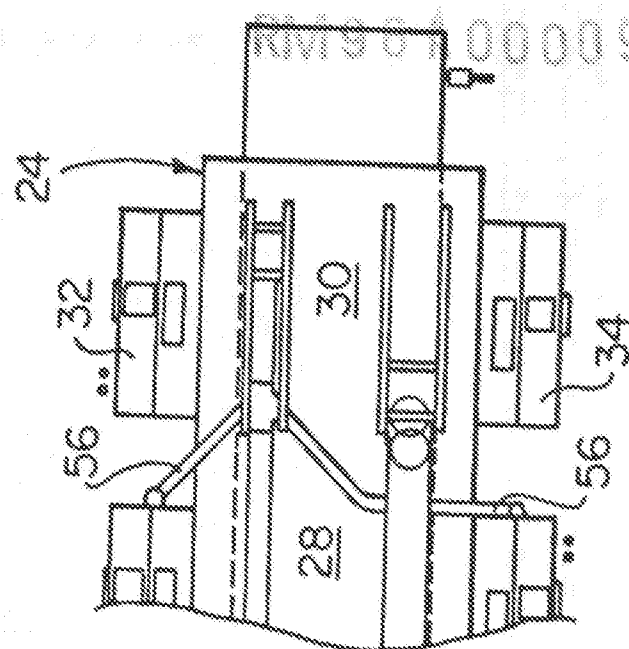


FIG. 9



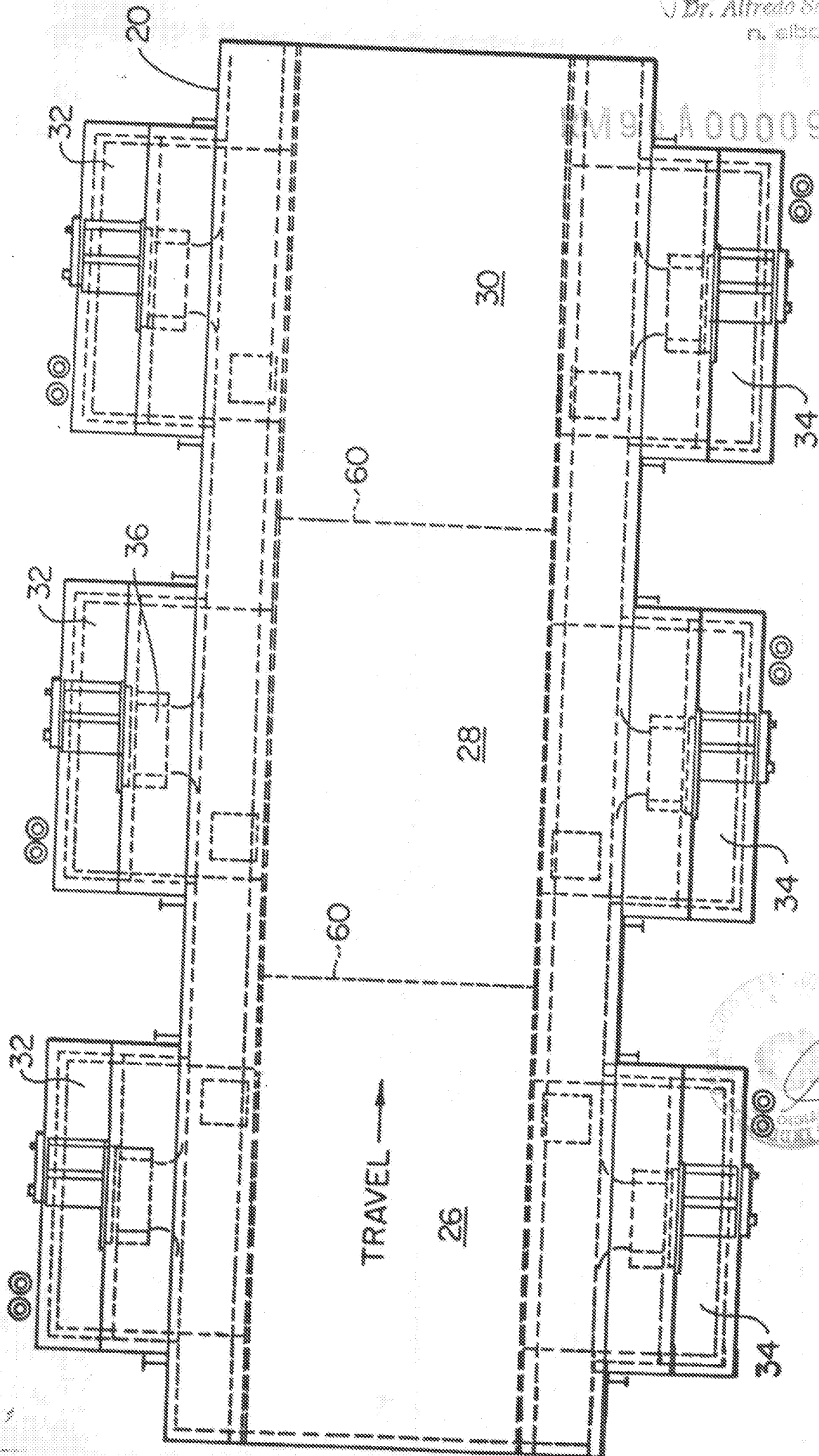


FIG. 10

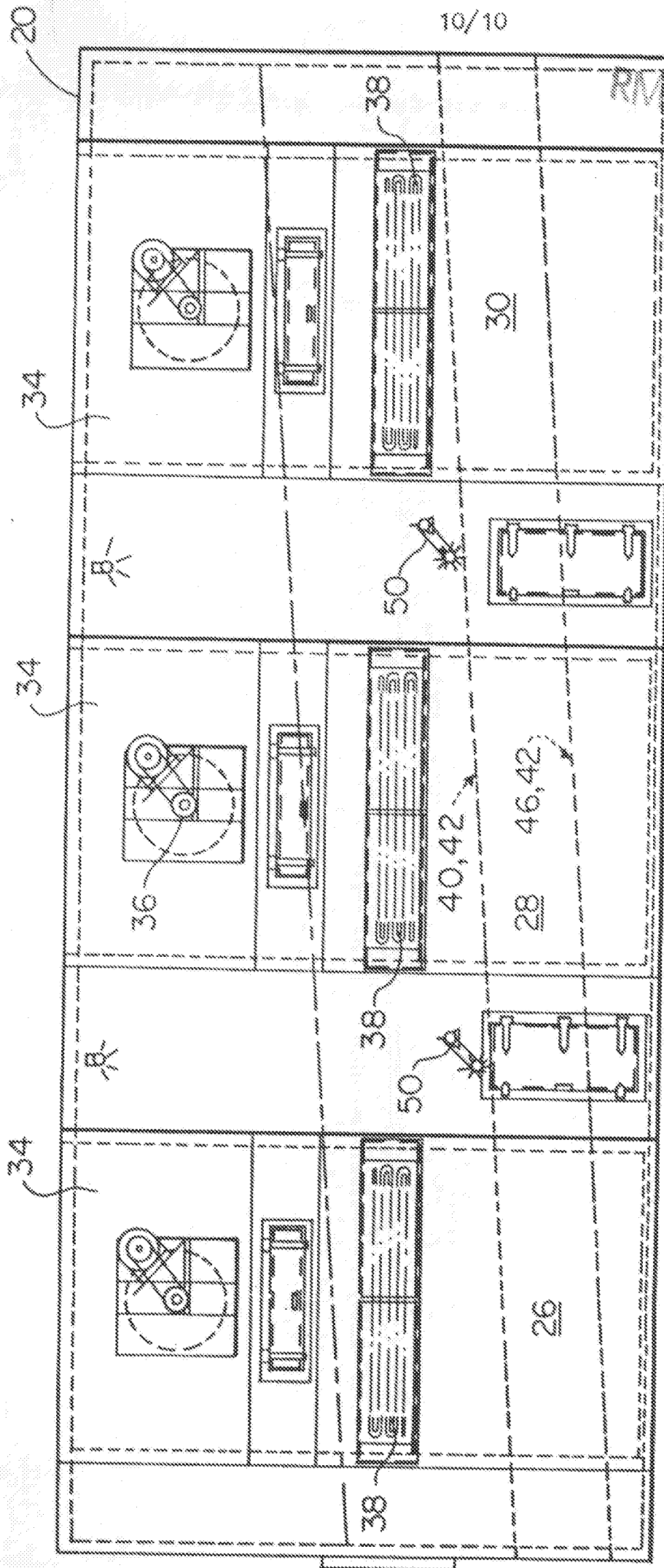
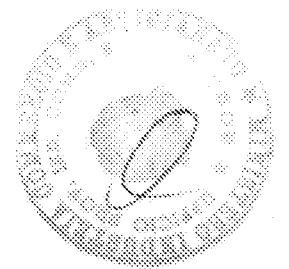


FIG. 11



Alfredo Santostefano
n. albo 40

RM 96 A 000090