

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>10202000005572</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>16/03/2020</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>16/09/2021</b>

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	24	B	3	14

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
D	21	H	11	12

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
D	21	H	15	02

Titolo

Metodo di produzione di fogli omogenei di fibre vegetali prive di nicotina.

## DESCRIZIONE

dell'invenzione avente per titolo:

"Metodo di produzione di fogli omogenei di fibre vegetali prive di nicotina"

della COMAS - COSTRUZIONI MACCHINE SPECIALI - S.P.A. a Silea (TV)

5 depositata il 16 marzo 2020 presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi.

\* \* \* \* \*

La presente invenzione concerne un metodo di produzione di fogli  
10 omogenei di fibre vegetali prive di nicotina.

Sono noti metodi di produzione di fogli di tabacco ricostituito, sia di tipo  
convenzionale che di tipo non convenzionale, quest'ultimo denominato anche HNB  
(Heat Not Burn). In linea generale il tabacco ricostituito è ottenuto con l'utilizzazione  
dei sottoprodotti del tabacco e degli scarti di lavorazione (costole, piccole pezzi di  
15 foglie, polvere, ecc.) che, opportunamente triturati fino ad essere ridotti  
praticamente in polvere e miscelati con acqua, glicerina leganti ed altri additivi  
liquidi, consentono di ottenere un impasto estremamente fluido (slurry) avente un  
contenuto liquido di circa il 70% in peso, che poi viene versato in forma di velo su  
un nastro di acciaio e con questo trasferito in un forno di essiccazione. Qui avviene  
20 l'evaporazione della frazione liquida dell'impasto, in modo che il residuo solido formi  
una sorta di nastro continuo di tabacco avente all'incirca la stessa larghezza del  
nastro d'acciaio. Successivamente il nastro di impasto essiccato viene separato dal  
nastro di acciaio e viene tagliato in pezzature di varie dimensioni a seconda della  
richiesta. Queste pezzature vengono poi trasformare in sottili filamenti che,  
25 opportunamente miscelati, vengono alimentati ad una tradizionale macchina  
confezionatrice di sigarette.

A seconda delle materie prime utilizzate e, in particolare, a seconda che  
vengano utilizzati sottoprodotti del tabacco triturati fino ad una granulometria

compresa tra 20 µm e 320 µm, oppure che vengano utilizzate foglie di tabacco sminuzzate aventi dimensioni comprese tra 5 e 10 mm, il tabacco ricostituito si distingue in convenzionale o non convenzionale.

WO 2016/050469, WO 2016/050470, WO 2016/050471, WO 25  
5 2016/050472 descrivono note tecniche di produzione di tabacco ricostituito, le quali peraltro richiedono impianti di notevoli dimensioni e comportano elevati consumi energetici per portare lo slurry, che quando viene prodotto è piuttosto fluido, alla consistenza di un foglio di tabacco. È sufficiente segnalare che un forno di essiccazione può raggiungere anche 100 m di lunghezza.

10 Altro inconveniente delle note tecniche di produzione di tabacco ricostituito con l'impiego dei sottoprodotti consiste nel fatto che la formazione del foglio a partire dal velo di slurry è piuttosto irregolare, in quanto i prodotti di partenza non sono omogenei e la loro distribuzione sul nastro di acciaio non è uniforme; ne consegue che il foglio di tabacco ricostituito non consente di essere bobinato, né di essere  
15 tagliato regolarmente.

Scopo dell'invenzione è di utilizzare la nota la tecnica di produzione di fogli e nastri di tabacco ricostituito in settori, nei quali essa non è ancora stata utilizzata ed al tempo stesso di modificarla allo scopo di eliminare gli inconvenienti che nello  
20 specifico settore del tabacco essa attualmente evidenzia ed evidenzerebbe ancor più in questi nuovi settori di utilizzo. In particolare l'invenzione si propone di produrre fogli e nastri omogenei di fibre vegetali prive di nicotina, in particolare di patata, canapa, the, camomilla, menta, salvia, rosmarino, eucalipto ed altre.

Altro scopo dell'invenzione è di produrre fogli omogenei di fibre vegetali con  
25 impianti di dimensioni molto più ridotte di quelle dei noti impianti di produzione di tabacco ricostituito.

Altro scopo dell'invenzione è di produrre fogli omogenei di fibre vegetali con limitati consumi energetici.

Altro scopo dell'invenzione è di produrre fogli omogenei di fibre vegetali utilizzando apparecchiature in parte già disponibili sul mercato, anche se mai utilizzate in questo specifico settore tecnico.

5 Altro scopo dell'invenzione è di produrre fogli omogenei di fibre vegetali di caratteristiche idonee a soddisfare differenti richieste del mercato.

Altro scopo dell'invenzione è di produrre fogli omogenei di fibre vegetali operando a basse temperature e quindi conservando tutti gli aromi delle materie prime utilizzate.

10 Secondo l'invenzione tutti questi scopi ed altri che risulteranno dalla descrizione che segue sono congiuntamente o disgiuntamente raggiunti con un metodo di produzione di fogli omogenei di fibre vegetali prive di nicotina secondo la rivendicazione 1.

15 In particolare, il metodo secondo l'invenzione per produrre fogli omogenei di fibre vegetali prive di nicotina è caratterizzato dal fatto di comprendere lo svolgimento, in sequenza, dei seguenti passaggi:

- si sminuzzano le componenti solide delle materie prime con fibre vegetali fino a portarle ad una granulometria di circa 20 - 320  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 80-180  $\mu\text{m}$ ,
- si mescola il prodotto sminuzzato così ottenuto con acqua, eventualmente  
20 cellulosa in polvere, almeno un agente legante ed almeno un materiale per formare un aerosol, fino ad ottenere un impasto con un contenuto liquido di circa 30-50%, preferibilmente di circa 35-40%,
- si sottopone detto impasto ad una prima laminazione per ottenere un nastro continuo di spessore di circa 1-20 mm, preferibilmente di circa 1-10 mm,
- 25 – si sottopone detto nastro già sottoposto a detta prima laminazione ad una serie di ulteriori passaggi di laminazione, fino ad ottenere un nastro avente spessore sensibilmente costante di circa 90 - 280  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 140-200  $\mu\text{m}$ ,
- si essicca detto nastro fino a portare il suo contenuto di liquidi a circa 8-15%.

La presente invenzione viene qui di seguito ulteriormente chiarita in alcune sue preferite forme di pratica realizzazione riportate a scopo puramente esemplificativo e non limitativo con riferimento alle allegate tavole di disegni, in cui:

- 5 la figura 1 mostra in vista generale schematica un impianto per la produzione di fogli omogenei di fibre vegetali secondo l'invenzione,
- la figura 2 mostra la sua sezione di alimentazione nel caso i fogli di fibre vegetali siano ottenuti da foglie di piante,
- 10 la figura 3 mostra la sua sezione di alimentazione nel caso i fogli di fibre vegetali siano ottenuti da gambi e rami di piante,
- la figura 4 mostra uno schema parziale dell'impianto con due linee distinte di pretrattamento delle foglie e dei gambi e rami di piante,
- la figura 5 mostra la sua sezione di macinazione, di miscelazione e di stoccaggio,
- 15 la figura 6 mostra in vista schematica una sua raffinatrice a cilindri,
- la figura 7 mostra in pianta la sua sezione di stratificazione in una particolare forma di realizzazione.
- la figura 8 mostra in vista schematica il suo essiccatoio ad aria calda, e
- 20 la figura 9 mostra in vista schematica il suo essiccatoio ad aria calda in una differente forma di realizzazione.

Come si vede dalle figure, il metodo secondo l'invenzione per produrre fogli omogenei di fibre vegetali prive di nicotina utilizza un impianto comprendente più sezioni finalizzate ad operare sulle materie prime di ingresso fino a trasformarle in un nastro continuo di fibre vegetali da avviare alle successive lavorazioni od al

25 confezionamento. Le materie prime utilizzate possono consistere ad esempio in patata, canapa, the, camomilla, menta, salvia, rosmarino, eucalipto ed altre.

Più particolarmente, l'impianto per attuare il metodo secondo l'invenzione comprende:

- una sezione di pretrattamento dei prodotti solidi di partenza (foglie, gambi e rami delle piante) per la loro preparazione ai successivi trattamenti di macinazione,
- una sezione di macinazione e di stoccaggio in attesa della successiva miscelazione con idonei liquidi di trattamento,
- 5 – una sezione di impastamento dei materiali solidi e liquidi per ottenere un impasto omogeneo di consistenza piuttosto densa,
- una sezione di trasformazione dell'impasto, ed in particolare di una pluralità di porzioni di detto impasto, in un nastro continuo,
- una linea di laminazione del nastro continuo per la sua riduzione allo spessore
- 10 finale desiderato,
- una sezione di essiccazione del nastro laminato.

Opportunamente, la sezione di preparazione e di pretrattamento dei prodotti solidi di partenza può comprendere una sezione di pretrattamento delle foglie di piante utilizzate per la preparazione dei fogli di fibre vegetali (fig. 2,4) e/o una

15 sezione di preparazione e di pretrattamento dei gambi e dei rami delle piante (fig. 3,4).

Nel caso di preparazione e di pretrattamento di foglie di piante (fig. 2,4), la relativa sezione comprende una stazione di alimentazione con un banco 2 di svestimento delle balle di foglie di vegetali, che in genere le contengono, ed il

20 trasferimento di queste ad un macinatore 4.

Opportunamente, l'uscita di questo macinatore 4 è collegata, attraverso una linea di trasporto pneumatico 6, ad un ciclone 8, nel quale l'aria di trasporto viene separata dal prodotto solido, che viene trasferito ad un setaccio vibrante 10 per la separazione delle parti fini dalle restanti parti del prodotto. L'uscita delle parti fini è

25 direttamente collegata con un mulino 12, preferibilmente di tipo criogenico, mentre l'uscita delle restanti parti del prodotto alimenta una tradizionale macchina leva spaghi 14, che provvede ad eliminare eventuali spaghi in precedenza non rimossi dalle balle di foglie di vegetali.

L'uscita della macchina leva spaghi 14 alimenta una camera di classificazione 16 per la separazione di eventuali corpi estranei pesanti dalle foglie di vegetali, che attraverso una linea di trasporto pneumatico 18, un ciclone 20, un trasportatore a nastro 22, provvisto di metal detector 24 per la rimozione di eventuali corpi metallici, un sistema di pesatura 26 (bilancia master), ed una linea di trasporto pneumatico 28, vengono trasferite a silos di stoccaggio e miscelazione 30, dai quali poi possono essere trasportate, attraverso un'altra linea di trasporto pneumatico 32, al mulino criogenico 12. Questi silos 30 sono dimensionati in modo da contenere le quantità di prodotto necessarie per formare i batch in base alle particolari ricette da preparare.

Nel caso invece in cui la sezione di preparazione e pretrattamento sia prevista per operare sui gambi e sui rami di piante da utilizzare per preparare i fogli di fibre vegetali (fig. 3,4) essa comprende un ribaltatore 34 di contenitori contenenti gambi e rami di piante, un alimentatore 36 di questi ad un trasportatore vibrante 38, per la separazione dagli stessi di eventuali corpi pesanti, ed una linea di trasporto pneumatico 40 per il loro trasferimento ad un mulino a martelli o ad un tritatore 42, dove essi vengono sminuzzati.

Il mulino a martelli od il tritatore 42 ha l'uscita a sua volta collegata, tramite una linea di trasporto pneumatico 44 provvista di filtri ciclone 46, ad uno o più silos di stoccaggio 48.

L'uscita dei silos di stoccaggio 48 è a sua volta collegata, tramite un trasportatore a coclea 50, ad un sistema di pesatura 52 (bilancia slave), che provvede a dosare nella percentuale prevista dalla particolare ricetta da preparare, i gambi ed i rami sminuzzati, che poi possono essere avviati, attraverso una linea di trasporto pneumatico 53, ai silos di stoccaggio e miscelazione 30, dai quali poi possono essere trasportati, attraverso la linea di trasporto pneumatico 32, al mulino criogenico 12, che effettua la macinazione dei vari prodotti ricevuti fino a portarli ad una granulometria media di circa 20 - 320  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 80-180  $\mu\text{m}$ .

Esistono varie tipologie di mulini utilizzabili, anche se è più vantaggioso utilizzare un mulino a pioli criogenico, che consente di mantenere il prodotto a basse temperature di processo e quindi di trattenere gli aromi delle materie prime utilizzate.

5 Il mulino a pioli è in sé tradizionale e comprende all'interno di una struttura chiusa un disco fisso ed un disco rotante oppure due dischi controrotanti, provvisti di pioli affacciati e parzialmente compenetranti. Trattandosi di un'apparecchiatura in sé tradizionale, essa è stata indicata globalmente con 12 nelle fig. 4 e 5 ma non viene raffigurata nelle sue caratteristiche costruttive interne né nelle sue modalità di  
10 funzionamento.

Preferibilmente, il mulino a pioli 12 è predisposto per effettuare una macinazione criogenica, e cioè una macinazione in presenza di azoto liquido.

Come si è detto, in un impianto di produzione di fogli di fibre vegetali un mulino a pioli criogenico 12 è alquanto più vantaggioso di un mulino tradizionale,  
15 essenzialmente per le differenti modalità con le quali vengono trattati i prodotti da macinare. Infatti, macinare a temperatura ambiente può portare ad ottenere prodotti di scarsa qualità mentre macinare in presenza di azoto liquido consente di conservare le proprietà fisiche e le caratteristiche chimiche ed organolettiche dei prodotti.

20 La quantità di azoto liquido utilizzata nei processi di macinazione criogenica è una parte fondamentale da considerare quando vengono studiati i pro e i contro del processo, e può variare a seconda dei materiali processati. L'azoto liquido ad una temperatura  $-175^{\circ}\text{C}$  viene iniettato sul prodotto all'interno della camera di un trasportatore a coclea 55 che alimenta il mulino 12 ed il suo tempo di permanenza  
25 a contatto con l'azoto è di circa da 2 a 5 sec., che è anche il tempo di transito del prodotto all'interno della coclea 55. La temperatura del prodotto che esce dal mulino 12 è vantaggiosamente inferiore a  $10^{\circ}\text{C}$ , in modo che i vapori di azoto, che si liberano quasi istantaneamente al contatto con la materia prima da raffreddare,

percorrano in controcorrente tutto il sistema di alimentazione del mulino, svolgendo l'effetto di preraffreddamento desiderato. Il flusso di azoto liquido nel sistema di preraffreddamento e nel mulino viene controllato da termocoppie, che rendono il processo di criomacinazione completamente automatico.

5 In sintesi, i fattori positivi della macinazione criogenica sono:

- rese maggiori,
- miglior qualità del prodotto finale senza rotture o strappi della struttura molecolare,
- diminuzione dell'energia necessaria,
- 10 - miglior qualità del prodotto finale,
- minor quantità di scarti dovuti a surriscaldamento e ad ossidazione,
- prodotto finale più omogeneo e più fine,
- minor quantità di materiale da riprocessare nel sistema di macinazione.

Opportunamente, l'uscita del mulino a pioli criogenico 12 è collegata ad un  
15 setaccio a letto fluido 54, che ha la funzione di separare il prodotto macinato, che esce dal mulino stesso ed in genere ha una granulometria media di circa 20 - 320  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 80-180  $\mu\text{m}$ , da pezzature di maggiori dimensioni, inevitabilmente presenti.

Opportunamente, il setaccio a letto fluido 54 ha pertanto la funzione di  
20 classificare il prodotto e di reimmettere in ciclo nel mulino 12 quello con frazioni superiori a 320  $\mu\text{m}$ , dopo averle separate da quelle comprese tra 20  $\mu\text{m}$  e 320  $\mu\text{m}$ , che attraverso una linea di trasporto pneumatico 56 vengono inviate ad uno o più silos di miscelazione e di stoccaggio 58.

Vantaggiosamente, l'uscita dei silos di miscelazione e di stoccaggio 58 è  
25 collegata, tramite una linea di trasporto pneumatico 60, con un filtro ciclone 62, che ha la funzione di abbattere l'aria polverosa e più specificatamente di separare la polvere, che poi viene recuperata e reimpressa in ciclo, dall'aria, che poi può essere espulsa.

Opportunamente, l'uscita del filtro ciclone 62 alimenta, attraverso un sistema di dosatura continua 66, preferibilmente con coclea, un'impastatrice 64, che può essere di varia tipologia, ad esempio di tipo orizzontale a ribaltamento oppure verticale a spirale.

5 L'impastatrice 64 è alimentata con quantità dosate di materia prima sminuzzata, acqua, almeno un agente legante ed almeno un materiale per formare un aerosol, ed è configurata per ottenere in uscita un impasto con un contenuto liquido di circa 30-50%, preferibilmente di circa 35-40%.

10 In particolare, i valori di liquido o umidità, indicati nella presente descrizione, si intendono determinati secondo il sistema di misura su base umida. In particolare, i valori di umidità sono definiti come la percentuale di acqua contenuta nella massa totale del corrispondente prodotto e, in altri termini, come rapporto percentuale tra la quantità d'acqua e la massa totale dell'assieme. Opportunamente, tali valori sono  
15 ottenuti utilizzando i tradizionali metodi previsti in letteratura per misurare la quantità di acqua in un prodotto, quali ad esempio quelli presentati in "Tobacco Moisture, Water and Oven Volatiles – A status report of common moisture methods used within the tobacco industry" di Nils Rose ET AL. in "Analytical and bioanalytical chemistry" (1 July 2014, pages 1-16).

20 Preferibilmente, all'impastatrice 64 fa capo almeno un condotto di immissione di acqua, di un materiale per la formazione di aerosol (ad esempio glicerina) e di almeno un agente legante (binder). Opportunamente, possono essere previsti uno o più condotti di immissione per altri additivi richiesti dalla particolare ricetta da preparare.

25 Più particolarmente l'impianto comprende uno o più serbatoi 68 di stoccaggio di materiale per la formazione di aerosol ed uno o più premiscelatori 70, nei quali può essere immesso detto materiale per la formazione di aerosol e, preferibilmente, una pluralità di additivi dosati nelle giuste proporzioni per formare il liquido da introdurre nell'impastatrice 64.

Allo scopo di aumentare la resistenza del foglio di prodotto finito e di aumentare nel contempo la densità del prodotto stesso è preferibile che nell'impastatrice 64 venga introdotta, unitamente agli altri componenti dell'impasto, anche cellulosa in polvere con granulometria preferibilmente compresa tra 50 e 100  
5  $\mu\text{m}$  in percentuale compresa tra 2% e 10% in peso rispetto alla materia prima sminuzzata.

Questa cellulosa in polvere, che prima della sua utilizzazione è contenuta in sacchi od in big-bag, può essere direttamente introdotta nell'impastatrice 64 (fig. 1) ed in questo caso essa, dopo essere stata versata in una tradizionale tramoggia,  
10 viene alimentata ad un filtro ciclone 72, che attraverso un sistema di dosatura continua 73, preferibilmente di tipo a coclea, la immette in quantità dosata nell'impastatrice 64.

In alternativa, la cellulosa in polvere può essere immessa, sempre attraverso un filtro ciclone 72 ed un sistema di dosatura continua 73, nella linea di  
15 trasporto pneumatico 28 che alimenta i silos di miscelazione e di stoccaggio 30, dai quali viene poi trasferita nel mulino 12 (fig. 4) attraverso la linea di trasporto pneumatico 32, unitamente agli altri componenti dell'impasto, presenti nella linea stessa. Dal mulino 12 poi il contenuto dei silos di miscelazione e di stoccaggio 30 viene trasferito, attraverso la linea di trasporto pneumatico 56 ai silos 58 e di qui,  
20 attraverso la linea di trasporto pneumatico 60, il filtro ciclone 62 ed il dispositivo di dosatura 66, nell'impastatrice 64.

Esempi di materiali preferiti per la formazione dell'aerosol (ed in particolare per la formazione di un aerosol visibile) includono gli alcoli poliidrici (ad es. glicerina, glicole propilenico, trietilenglicole e tetraetilenglicole), gli esteri alifatici di acidi  
25 mono-, di- o policarbossilici (ad es. Metil-stearato, dimetil dodecandioato e dimetil-tetradecandioato), nonché loro miscele. Opportunamente, glicerina, glicole propilenico, trietilenglicole e tetraetilenglicole possono essere miscelati insieme per formare un materiale formante aerosol. Il materiale per la formazione dell'aerosol

può essere anche fornito come una porzione dell'agente legante (ad esempio, quando l'agente legante è glicole propilenico alginato). Vantaggiosamente, possono essere previste anche delle opportune combinazioni di materiali per la formazione dell'aerosol.

5            Preferibilmente, detto almeno un agente legante (binder) comprende almeno uno tra idrossipropilcellulosa, idrossipropilmetilcellulosa, idrossietilcellulosa, cellulosa microcristallina, metilcellulosa, carbossimetilcellulosa (CMC), amido di mais, fecola di patate, gomma di guar, farina di semi di carrube, pectine e alginati (ad esempio alginato di ammonio e alginato di sodio).

10           Vantaggiosamente, l'uscita dei premiscelatori 70 è collegata con un ingresso di un idratatore 74, avente altri ingressi collegati con una linea 76 di alimentazione di acqua e con una linea 78 di alimentazione di aria compressa.

              Preferibilmente, l'uscita dell'impastatrice 64 alimenta un'unità 80 di formatura dell'impasto per ottenere una pluralità di porzioni 82, preferibilmente conformate a pani/pagnotte e tra loro separate. Opportunamente, l'unità di formatura 80 comprende una coppia di cilindri formatori 84, interessati da scanalature preferibilmente parallele all'asse dei cilindri stessi e destinate a prelevare l'impasto in entrata ed a fornire in uscita le porzioni 82. Vantaggiosamente, l'unità di formatura 80 è altresì configurata per effettuare una sgrossatura dell'impasto ed a tal fine, preferibilmente, comprende una tramoggia 86  
15           provvista al suo interno di un rompi grumi e sul fondo di detta coppia di cilindri formatori 84.

              Vantaggiosamente, all'uscita dell'unità di formatura 80 è previsto un nastro trasportatore 88 per il trasferimento delle porzioni 82 ad un'unità di prima laminazione 90.  
25

              Preferibilmente, l'unità di prima laminazione 90 comprende un alimentatore a lobi 92.

Vantaggiosamente, lungo il percorso di trasferimento dall'unità di formatura 80 all'alimentatore a lobi 92 può essere previsto un ulteriore metal detector 94, avente la funzione di rimuovere eventuali parti metalliche, che potrebbero ancora essere presenti nell'impasto e potrebbero danneggiare le successive unità di  
5 lavorazione. Queste parti metalliche vengono convogliate secondo un percorso distinto prima di entrare nell'alimentatore a lobi 92 e vengono raccolte entro un apposito contenitore 96.

L'alimentatore a lobi 92 comprende una serie di rulli lobati di alimentazione, tra i quali vengono fatte passare le porzioni 82 (che escono dai cilindri formatori 84  
10 dell'unità di formatura 80) in modo che queste vengano spinte tra una coppia di cilindri di laminazione 98, i quali sono configurati in modo da formare un nastro continuo di spessore di circa 1-20 mm, preferibilmente di circa 1-10 mm.

Opportunamente, in una versione non rappresentata dell'impianto, a valle dell'alimentatore a lobi 92 può essere prevista direttamente la linea di laminazione  
15 100. In particolare, in tal caso, la linea di laminazione riceve in ingresso il nastro continuo monostrato, avente spessore di circa 1-20 mm, preferibilmente di circa 1-10 mm, che esce dall'unità di prima laminazione 90 provvista di alimentatore a lobi 92.

Vantaggiosamente, a valle dell'unità di prima laminazione 90 ed a monte  
20 della linea di laminazione 100, può essere prevista un'unità di stratificazione 102. Preferibilmente, essa è configurata per disporre su più strati il nastro continuo monostrato, avente spessore di circa 1-10 mm, che esce dall'unità di prima laminazione 90, in modo da trasformarlo in un nastro multistrato di spessore di circa 2-20 mm, il quale è poi inviato in ingresso alla linea di laminazione 100.

Preferibilmente, detta unità di stratificazione 102 consiste in un nastro  
25 trasportatore di monte 104, il quale ha la funzione di deporre su un sottostante nastro trasportatore di valle 106, preferibilmente appartenente alla linea di laminazione 100, il nastro di prodotto, disponendolo in modo che si stratifichi su

detto nastro trasportatore di valle 106, ad esempio per ripiegamento multiplo su sé stesso. Preferibilmente, il nastro trasportatore di monte 104 è sopraelevato rispetto al nastro trasportatore di valle 106 ed è dotato di un moto continuo di avanzamento rispetto alla sua struttura di supporto, ed al tempo stesso di un moto alternato con  
5 la sua struttura di supporto, parallelamente al suo asse longitudinale.

Opportunamente, l'unità di stratificazione 102 alimenta la successiva e sottostante linea di laminazione 100, ed a seconda del tipo di impianto il nastro trasportatore di monte 104 dell'unità di stratificazione 102 può essere disposto parallelamente o perpendicolarmente al nastro trasportatore di valle 106, che  
10 vantaggiosamente è il nastro di ingresso della linea di laminazione 100. In particolare, se i nastri trasportatori della linea di laminazione 100 hanno larghezza sostanzialmente pari alla larghezza del nastro di prodotto che esce dall'unità di stratificazione 102, il nastro trasportatore di monte 104 è disposto parallelamente al nastro trasportatore di ingresso 106 della linea di laminazione 100 (fig. 1), mentre  
15 se i nastri trasportatori della linea di laminazione 100 sono più larghi del nastro di prodotto che esce dall'unità di stratificazione 102, è preferibile che il nastro trasportatore di monte 104 sia disposto ortogonalmente al nastro trasportatore 106 di ingresso della linea di laminazione 100 (fig. 7). In questo modo i movimenti alternati della struttura di supporto del nastro trasportatore di monte 104 dell'unità  
20 di stratificazione 102 possono distribuire il nastro di prodotto sull'intera larghezza utile della linea di laminazione 100.

In entrambi i casi, comunque, il movimento alternato della struttura di supporto del nastro trasportatore di monte 104 dell'unità di stratificazione 102 provoca una stratificazione del nastro di prodotto, che esce dall'unità di prima  
25 laminazione 90, sul sottostante primo nastro trasportatore 106 della linea di laminazione 100 e la formazione di un nastro stratificato di larghezza sostanzialmente pari alla larghezza utile della linea di laminazione stessa.

La linea di laminazione 100 è formata da più stazioni di laminazione, ciascuna comprendente una coppia di cilindri 108, che delimitano tra loro un passaggio sempre più stretto per ridurre progressivamente lo spessore del nastro di prodotto in lavorazione. In particolare, la linea di laminazione 100 è configurata per portare progressivamente il nastro continuo ad uno spessore di 90 - 280 µm, preferibilmente di circa 140-200 µm.

Preferibilmente, tra ciascuna stazione di laminazione e la successiva è previsto un nastro trasportatore 110 avente una lunghezza preferibilmente di circa 1,5-2 m, e cioè sufficiente a far riposare il prodotto prima che esso venga sottoposto al successivo passaggio di laminazione.

Vantaggiosamente, la linea di laminazione 100 è poi completata con una o più stazioni di calibrazione, ciascuna formata da una coppia di cilindri calibratori 112.

È vantaggiosamente previsto che i cilindri laminatori 108 ed eventualmente anche i cilindri calibratori 112 possano essere riscaldati, in modo da poter iniziare la fase di essiccazione già durante la laminazione. Opportunamente, a valle della linea di laminazione 100 è previsto un essiccatoio 114, preferibilmente a ricircolo d'aria (fig. 8), per portare il contenuto di liquidi di detto nastro laminato a circa 8-15%. Vantaggiosamente, l'essiccatoio 114 può essere suddiviso in due unità 116,118, poste in serie tra loro (fig. 9). In questo caso l'unità 116 a monte è prevista per eseguire la prima fase di essiccazione ed è dotata al suo interno di un trasportatore a nastro di acciaio od a nastro di rete per il trasporto del prodotto che esce dalla linea di laminazione 100; l'unità 118 a valle è prevista per eseguire la seconda fase di essiccazione e la successiva fase di raffreddamento ed è dotata al suo interno di un trasportatore a nastro di rete.

Inoltre, l'essiccatoio 114 è vantaggiosamente provvisto in entrata ed in uscita di sensori 120, preferibilmente a raggi infrarossi, che controllano il prodotto su tutta la sua lunghezza.

Per la preparazione di fogli di fibre vegetali a partire da foglie di vegetali, i cartoni contenenti dette foglie vengono posti sul banco di svestimento 2 (fig. 2), dove le singole balle di foglie di vegetali vengono rimosse dai cartoni ed avviate al macinatore 4, che riduce le foglie stesse ad una dimensione sostanzialmente  
5 uniforme compresa tra 5 e 10 mm.

Opportunamente, il prodotto così sminuzzato viene poi trasferito lungo la linea di trasporto pneumatico 6 al ciclone 8, che lo separa dall'aria e lo fa cadere sul setaccio vibrante 10.

Qui avviene la separazione delle parti più fini, che vengono inviate  
10 direttamente al mulino criogenico 12, dalle restanti parti che, dopo aver attraversato la macchina leva spaghi 14, vengono inviate alla camera di classificazione 16 per la separazione di eventuali corpi pesanti dalle foglie sminuzzate, che attraverso la linea di trasporto pneumatico 18, il ciclone 20, il trasportatore a nastro 22 provvisto di metal detector 24 per la rimozione di eventuali corpi metallici, il sistema di  
15 pesatura 26 (bilancia master) e la linea di trasporto pneumatico 28 vengono trasferite ai silos di stoccaggio e miscelazione 30, dai quali poi possono essere trasportate, attraverso la linea di trasporto pneumatico 32, al mulino criogenico 12.

Nel caso si debbano produrre fogli di fibre vegetali a partire da gambi e rami di piante, i relativi contenitori vengono posti sul ribaltatore 34 (fig. 3), che li alimenta  
20 al trasportatore vibrante 38 per la rimozione di eventuali corpi pesanti. I gambi ed i rami vengono poi trasferiti attraverso la linea pneumatica 40 al mulino a martelli 42, che provvede a sminuzzarli per ridurli ad una dimensione compresa tra 5 e 8 mm.

Di qui i gambi ed i rami sminuzzati, separati nei cicloni 46 dall'aria di trasporto, vengono trasferiti ai silos di stoccaggio 48, dai quali i differenti tipi,  
25 provenienti da differenti qualità di vegetali, possono essere prelevati e trasferiti attraverso il convogliatore a coclea 50 al dosatore 52, che li dosa in funzione della particolare ricetta da preparare.

I gambi ed i rami sminuzzati e dosati nelle corrette quantità vengono di qui trasferiti attraverso una linea pneumatica al mulino criogenico 12.

Nel caso l'impianto sia previsto per trattare sia foglie che gambi e rami di vegetali, nella linea di trasporto pneumatico 28 che alimenta i silos di miscelazione e stoccaggio 30 si immette anche la linea di trasporto pneumatico 53 che proviene dai silos di stoccaggio 48 (fig. 4).

Indipendentemente dal tipo di materia prima da produrre, e quindi dalla natura delle parti solide di questa materia prima introdotta nell'unità di sminuzzatura, dal setaccio a letto fluido 54, alimentato dal mulino criogenico 12, esce un prodotto macinato che ha una granulometria media di circa 20 - 220  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 80-180  $\mu\text{m}$ . Esso viene inviato ai silos di miscelazione e di stoccaggio 58, dai quali poi i prodotti potranno essere prelevati in base alle esigenze e trasferiti nell'impastatrice 64.

Nell'impastatrice 64, oltre ad essere introdotta la materia prima macinata, l'eventuale cellulosa ed in genere tutti i prodotti solidi provenienti dai silos di miscelazione e di stoccaggio 30, vengono introdotti anche acqua, almeno un agente legante ed almeno un materiale per formare un aerosol. Vantaggiosamente possono essere introdotti anche aria compressa ed altri additivi.

Opportunamente, il tutto viene poi mescolato assieme per formare un impasto avente una percentuale di liquidi (umidità) di circa 30-50%, preferibilmente di circa 35-40%, in peso su base umida, e cioè una consistenza piuttosto densa.

Preferibilmente, l'impasto così ottenuto viene trasferito nell'unità di formatura 80, dalla quale escono in successione le porzioni 82, preferibilmente conformate a pagnotta.

Queste porzioni di impasto 82, che escono dall'unità di formatura 80 vengono opportunamente trasferite all'unità di prima laminazione 90 che è configurata per fornire in uscita un nastro continuo di spessore di circa 1-20 mm, preferibilmente di circa 1-10 mm.

Questo nastro continuo, che esce dall'unità di prima laminazione 90, può essere trasferito direttamente alla linea di laminazione 100 oppure, in maniera più vantaggiosa, può essere ripiegato su sé stesso nel suo passaggio attraverso l'unità di stratificazione 102 per essere così deposto in forma stratificata sul nastro di  
5 ingresso della linea di laminazione 100.

Opportunamente, come si è detto, la stratificazione è ottenuta facendo cadere il nastro continuo sul nastro trasportatore di monte 104 dell'unità di stratificazione 102, che viene fatto avanzare rispetto alla sua struttura di supporto, la quale viene mossa di moto alternato, in modo da disporre su più strati il nastro di  
10 prodotto sul nastro trasportatore di valle 106 e cioè all'ingresso della linea di laminazione 100. A seconda dell'impianto e della direzione del movimento alternato della struttura di supporto del nastro trasportatore 104 dell'unità di stratificazione 102, il nastro di prodotto viene disposto su più strati parallelamente alla direzione longitudinale della linea di laminazione 100 oppure ortogonalmente ad essa.

Opportunamente, ad ogni passaggio da una stazione della linea di laminazione 100 all'altra il nastro di prodotto subisce una riduzione di spessore, fino a raggiungere in corrispondenza dei cilindri calibratori di uscita 112 lo spessore desiderato, che ha un valore sensibilmente costante di circa 90 - 280  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 140-200  $\mu\text{m}$ . Vantaggiosamente, inoltre, all'uscita dalla linea  
15 di laminazione 100 il nastro presenta un contenuto liquido inferiore al 20% od anche al 15%, nel caso i cilindri laminatori 108 siano riscaldati e la rimozione dell'acqua sia iniziata già durante la laminazione.

Il nastro di prodotto che esce dalla linea di laminazione 100 viene poi sottoposto ad essiccazione nell'essiccatoio 114, dove il suo contenuto liquido viene  
25 portato a circa 8-15%.

Opportunamente, l'essiccatoio 114 è a ricircolo di aria, e rispetto agli essiccatoi tradizionalmente utilizzati negli impianti di produzione di tabacco ricostituito è alquanto più vantaggioso sia in termini di complessità realizzativa che

in termini di ingombro che in termini di consumo energetico. Ciò in quanto gli impianti tradizionali trattano un prodotto (slurry) molto fluido e poco stabile, a differenza del prodotto trattato dall'impianto ora descritto, che è molto più denso e molto più stabile. Conseguentemente, mentre gli impianti che trattano slurry richiedono  
5 essiccatoi tradizionali ad irraggiamento ed a conduzione, l'impianto ora descritto può vantaggiosamente utilizzare un essiccatoio 114 a ricircolo d'aria con trasportatore a nastro di rete oppure un sistema combinato di trasportatori a nastro di acciaio per la prima fase di essiccazione e di trasportatori a nastro di rete per la seconda fase di essiccazione e per la fase di raffreddamento. In questo modo si  
10 ottengono, a parità di prestazioni, ingombri ridotti (circa 45 m rispetto ad oltre 100 m di un essiccatoio tradizionale) e consumi energetici minori data la minor quantità di acqua da rimuovere (impiegando circa 1000 kg/ora di vapore/ora rispetto ad oltre 5000 kg/ora di vapore di un essiccatoio tradizionale).

Opportunamente, all'uscita dell'essiccatoio 114 il prodotto è pronto per  
15 essere avvolto in bobina o per essere tagliato in fogli o trinciato in fili di dimensioni prestabilite, da utilizzare per gli impieghi previsti.

È vantaggiosamente previsto che l'impianto possa comprendere, in alternativa all'unità di formatura 80 od in aggiunta ed a monte di questa, una raffinatrice a cilindri 122, che ha il compito di portare le componenti solide  
20 dell'impasto ad una granulometria non superiore a 20 µm.

La raffinatrice (fig. 6) comprende all'interno di un contenitore chiuso una pluralità di cilindri 124 disposti in sequenza in stretta vicinanza tra loro, in modo da delimitare corrispondenti fessure di macinazione. Il cilindro inferiore 124' è montato con l'asse al di fuori del piano contenente l'asse di tutti gli altri cilindri 124 e funziona  
25 da alimentatore dell'impasto, che viene prelevato dal fondo del contenitore e fatto risalire verso l'alto in modo da passare tra il cilindro inferiore e quello immediatamente superiore e poi a seguire tra tutti gli altri. Le varie coppie di cilindri 124, tra i quali passa l'impasto, ruotano a differenti velocità, nel senso che il cilindro

superiore ruota a velocità maggiore rispetto al cilindro inferiore, con il quale coopera, in modo da sottoporre l'impasto a stiramento durante il passaggio tra i cilindri 124 di ciascuna coppia e da ridurre in questo modo le dimensioni delle particelle dell'impasto stesso. Uno infatti dei parametri fondamentali per la riuscita del processo di raffinazione è proprio la differente velocità dei diversi cilindri 124, dalla quale dipende il passaggio di tutta la massa di impasto che ha attraversato la fessura di macinazione.

La pressione tra i cilindri è controllata idraulicamente.

Tutti i cilindri 124 sono raffreddati con acqua fredda che circola all'interno di ciascun cilindro ed in questo modo contrasta il calore, che si sviluppa dall'impasto a causa dell'attrito dovuto sia al movimento stesso dei cilindri che allo sfregamento con il prodotto. In questo modo la temperatura della massa di prodotto si riduce fino a raggiungere i 25°C.

Grazie alla raffinatrice 122 ora descritta, l'azione di frizionamento, che viene esercitata sull'impasto dai cilindri 124 di questa, sviluppa una considerevole azione legante delle fibre di cellulosa contenuta nella materia prima e ciò comporta il duplice vantaggio di sviluppare le componenti aromatiche del prodotto e di eliminare la necessità di introdurre altra fibra nell'impasto per ottenere l'effetto legante richiesto.

Il funzionamento dell'impianto in questa differente forma di realizzazione prevede che la materia prima sminuzzata proveniente dalle stazioni di preparazione e di pretrattamento venga alimentata al mulino a pioli criogenico 12 in quantità proporzionalmente dosata in base alla ricetta da ottenere, e venga da questo portata ad una granulometria di circa 20 - 320 µm, preferibilmente di circa 80-180 µm.

Il prodotto viene quindi trasferito con le modalità già descritte nell'impastatrice 64, nella quale viene formato un impasto di prodotto come sopra descritto.

L'impasto così ottenuto viene poi alimentato alla raffinatrice a cilindri 122, che ha il compito di portare le componenti solide dell'impasto ad una granulometria non superiore a 20  $\mu\text{m}$ . In questo modo, l'azione di frizionamento esercitata sull'impasto dai cilindri 124 della raffinatrice 122 sviluppa una considerevole azione  
5 legante delle fibre di cellulosa contenuta nella materia prima ed in particolare nei gambi e nei rami costole di questa, e ciò comporta il duplice vantaggio di sviluppare, da un lato, le componenti aromatiche del prodotto e di eliminare, d'altro lato, la necessità di introdurre altra fibra nell'impasto per ottenere l'effetto legante richiesto.

In fig. 1 è indicata schematicamente la posizione della raffinatrice 122 tra  
10 l'impastatrice 64 e l'unità di formatura 80, ma l'invenzione prevede anche che la raffinatrice 122 possa essere alternativa all'unità di formatura 80, ed in questo caso l'impasto che esce dalla raffinatrice 122 viene trasferito direttamente all'unità di prima laminazione 90, per la prosecuzione del ciclo di lavorazione secondo le modalità già descritte.

15 La presente invenzione è stata illustrata e descritta in alcune sue preferite forme di realizzazione, ma si intende che varianti esecutive potranno ad esse in pratica apportarsi, senza peraltro uscire dall'ambito di protezione del presente brevetto per invenzione industriale.

## RIVENDICAZIONI

1. Metodo per produrre fogli omogenei di fibre vegetali prive di nicotina caratterizzato dal fatto che:
  - si sminuzzano le componenti solide della materia prima contenente le fibre vegetali prive di nicotina fino a portarle ad una granulometria di circa 20 - 320  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 80-180  $\mu\text{m}$ ,
  - si mescola il prodotto sminuzzato così ottenuto con acqua, almeno un agente legante ed almeno un materiale per formare un aerosol, fino ad ottenere un impasto con un contenuto liquido di circa 30-50%, preferibilmente di circa 35-40%,
  - si sottopone detto impasto ad una prima laminazione per ottenere un nastro continuo di spessore di circa 1-20 mm, preferibilmente di circa 1-10 mm,
  - si sottopone detto nastro già sottoposto a detta prima laminazione ad una serie di ulteriori passaggi di laminazione, fino ad ottenere un nastro avente spessore sensibilmente costante di circa 90 - 280  $\mu\text{m}$ , preferibilmente di circa 140-200  $\mu\text{m}$ ,
  - si essicca detto nastro fino a portare il suo contenuto di liquidi a circa 8-15%.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si sottopone il nastro continuo essiccato a bobinatura od a taglio trasversale od a trinciatura in fili di dimensioni predefinite.
3. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che si sminuzzano le componenti solide di detta materia prima mediante macinazione.
4. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che si sminuzzano le componenti solide di detta materia prima con un mulino.
5. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che si sminuzzano le componenti solide di detta materia prima con un mulino a pioli criogenico (12).

6. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si mescola con le altre sostanze che formano l'impasto anche cellulosa in polvere.

7. Metodo secondo la rivendicazione 6 caratterizzato dal fatto che si forma detto  
5 impasto con cellulosa in polvere avente granulometria compresa tra 50 e 100  $\mu\text{m}$ .

8. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si forma detto impasto con cellulosa in polvere in percentuale compresa tra 2% e 10% del peso della materia prima.

9. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal  
10 fatto che prima di formare detto impasto con le componenti sminuzzate di detta materia prima si mescolano dette componenti sminuzzate con cellulosa in polvere.

10. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si sottopone l'impasto formato da prodotto sminuzzato, eventuale cellulosa in polvere, acqua, almeno un agente legante ed almeno un materiale per formare  
15 un aerosol:

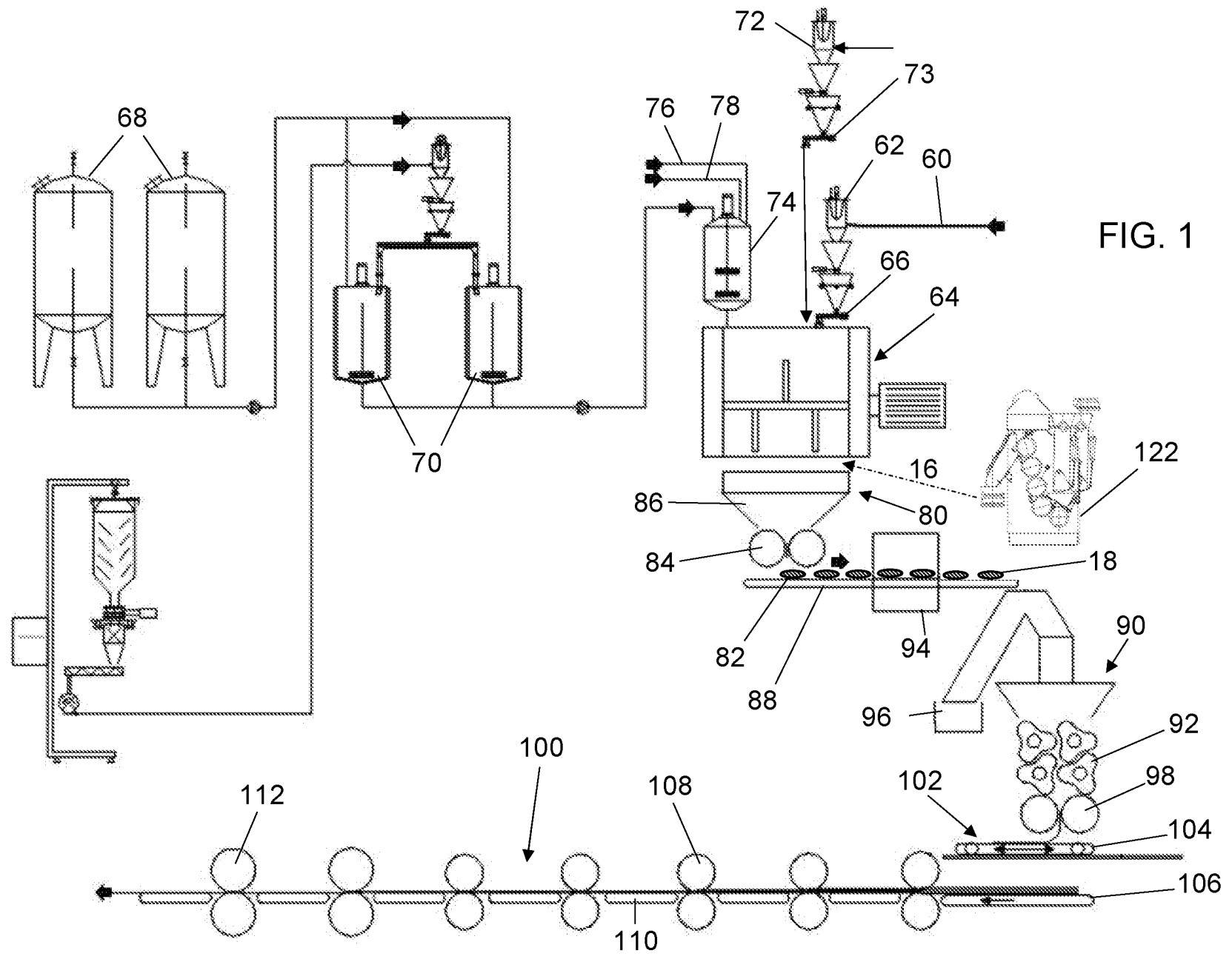
- ad una fase di sgrossatura per passaggio attraverso almeno una coppia di cilindri scanalati (84) e/o

- ad una fase di raffinazione per passaggio attraverso almeno una coppia di cilindri raffinatori (124,124') fino a portarlo ad una granulometria non superiore a 20  $\mu\text{m}$ .

20 11. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si sottopone detto impasto ad una fase di omogeneizzazione e di formatura prima di sottoporlo a detta fase di prima laminazione.

12. Metodo secondo la rivendicazione 11 caratterizzato dal fatto che si sottopone detto impasto ad una fase di omogeneizzazione e di formatura per la sua  
25 trasformazione in un nastro continuo, di larghezza sensibilmente costante compresa tra 100 e 2000 mm e spessore compreso tra 1 e 10 mm, da sottoporre poi a detta fase di prima laminazione.

13. Metodo secondo la rivendicazione 11 caratterizzato dal fatto che si sottopone detto impasto ad una fase di omogeneizzazione e di formatura per la sua trasformazione in una sequenza di porzioni (82) da sottoporre poi a detta fase di prima laminazione.
- 5 14. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si effettua detta prima laminazione dell'impasto con un'unità (90) comprendente un alimentatore a lobi (92) ed almeno una coppia di cilindri di laminazione (98).
15. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che in uscita a detta prima laminazione si ottiene un nastro monostrato di spessore di circa 1-10 mm.
- 10 fatto che in uscita a detta prima laminazione si ottiene un nastro monostrato di spessore di circa 1-10 mm.
16. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che, prima di sottoporre detto nastro, già sottoposto a detta prima laminazione, a detta serie di ulteriori passaggi di laminazione, lo si sottopone a stratificazione fino ad ottenere un nastro multistrato dello spessore di circa 2-20 mm.
- 15 ad ottenere un nastro multistrato dello spessore di circa 2-20 mm.
17. Metodo secondo la rivendicazione 16 caratterizzato dal fatto che, in detta serie di ulteriori passaggi di laminazione, si fa riposare l'impasto tra una stazione di laminazione e la successiva.
18. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si effettua la laminazione con coppie di cilindri (108) almeno in parte riscaldati.
- 20 fatto che si effettua la laminazione con coppie di cilindri (108) almeno in parte riscaldati.
19. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si essicca detto nastro laminato per passaggio attraverso un essiccatoio a ricircolo d'aria (114).
- 25 20. Metodo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che si utilizzano fibre vegetali di almeno una delle seguenti sostanze vegetali: patata, canapa, the, camomilla, menta, salvia, rosmarino ed eucalipto.



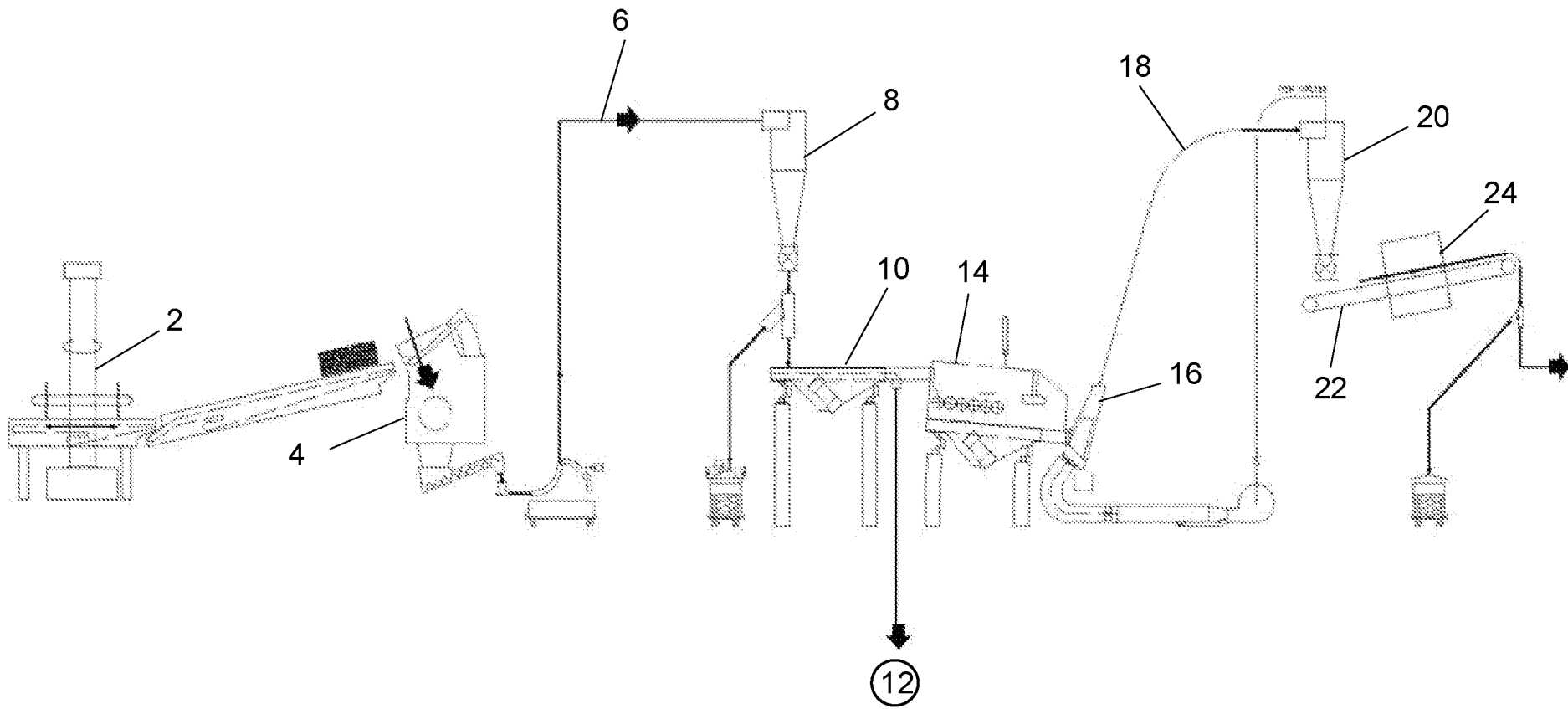


FIG. 2

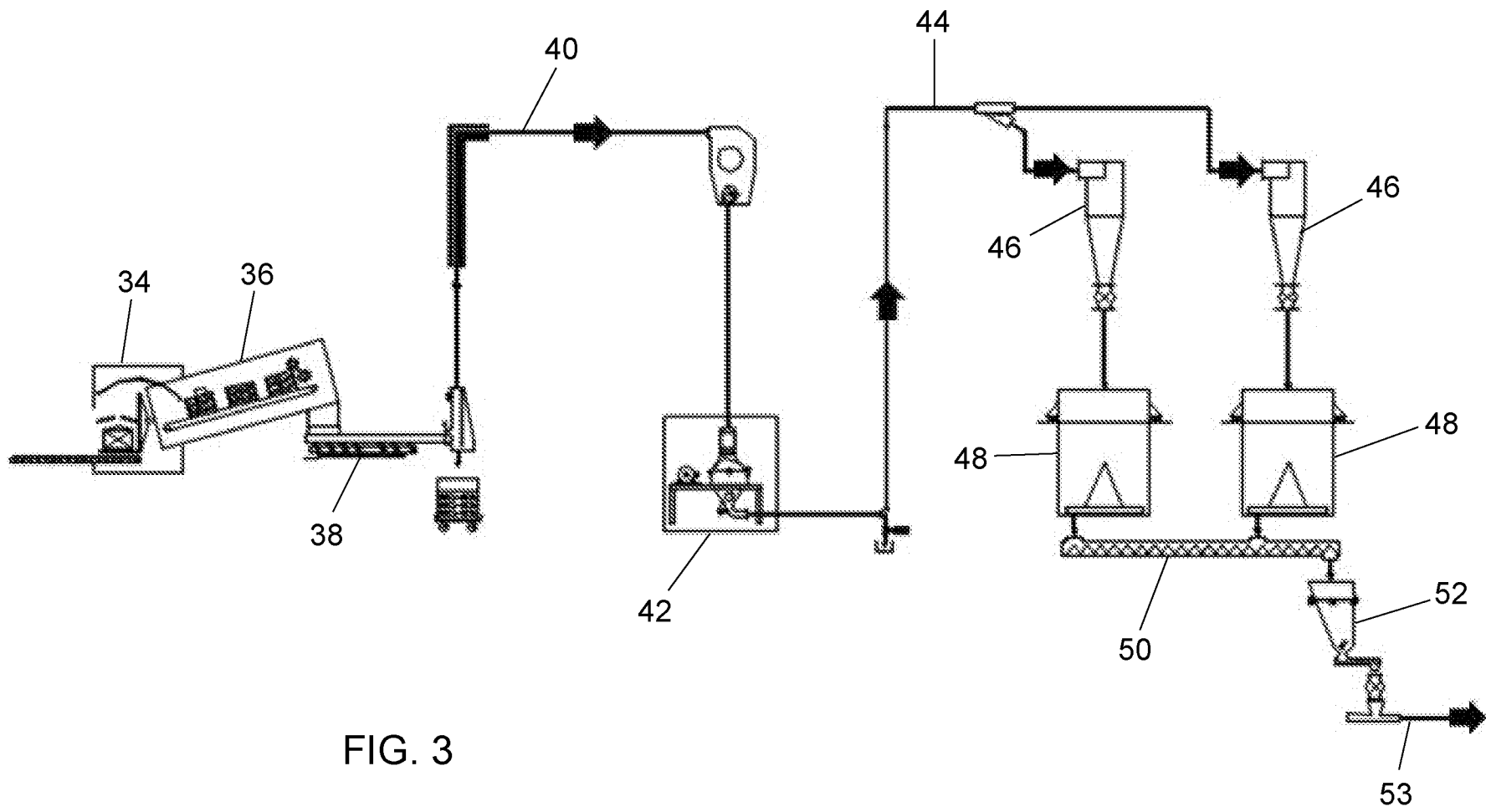


FIG. 3

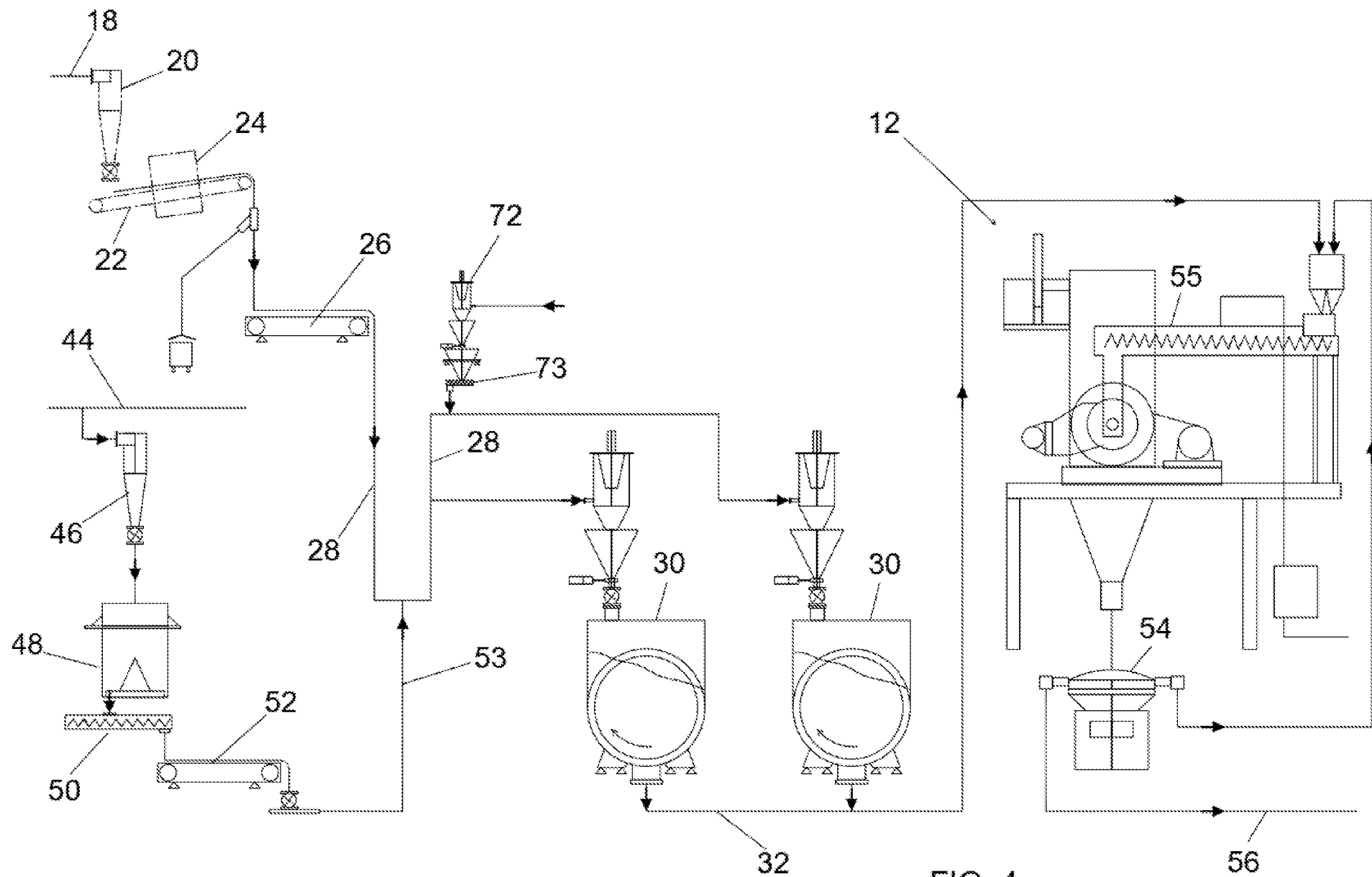


FIG. 4

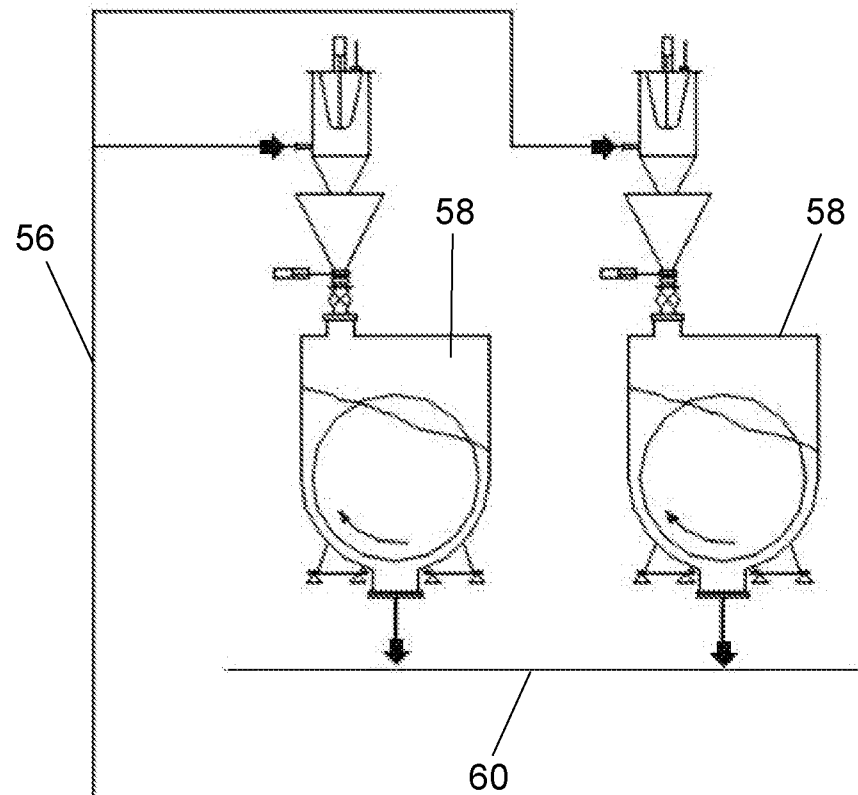
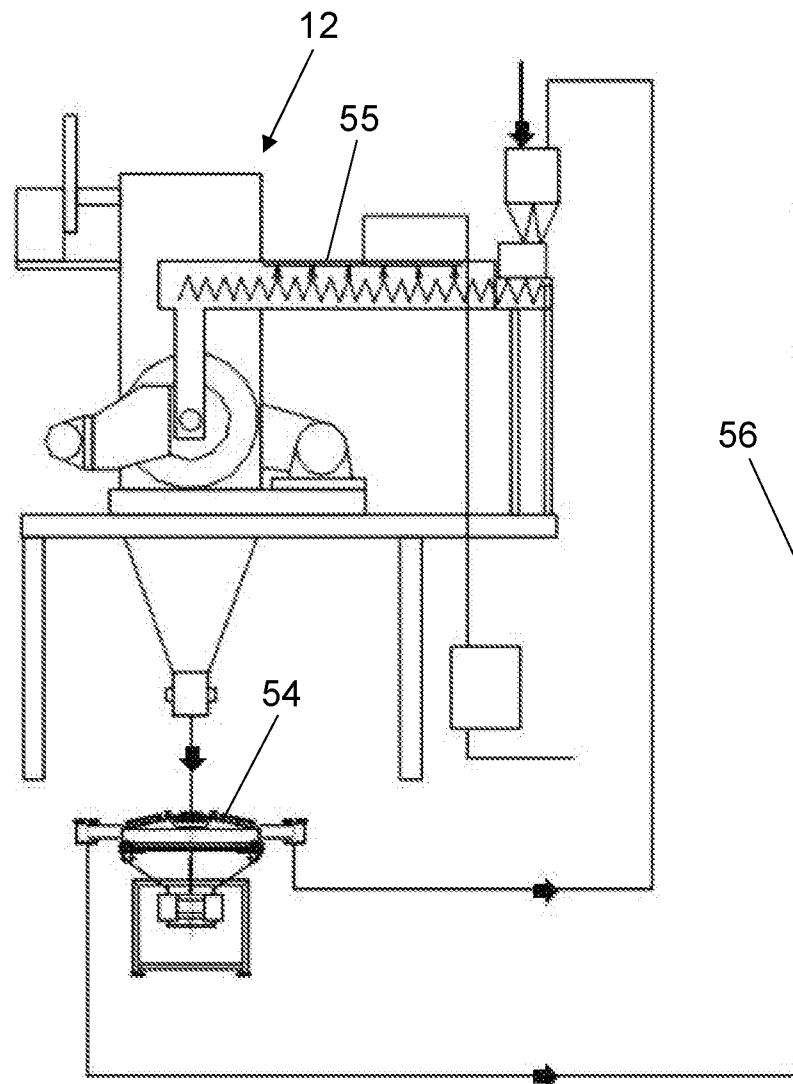


FIG. 5

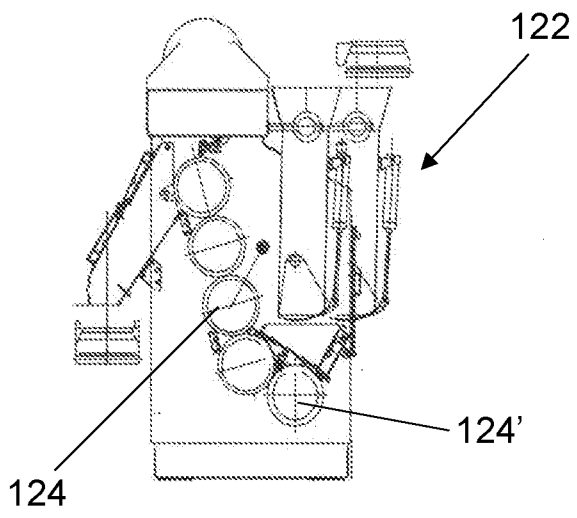


FIG. 6

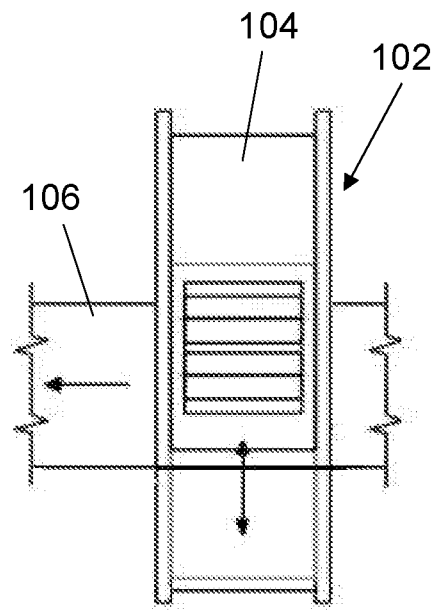


FIG. 7

FIG. 8

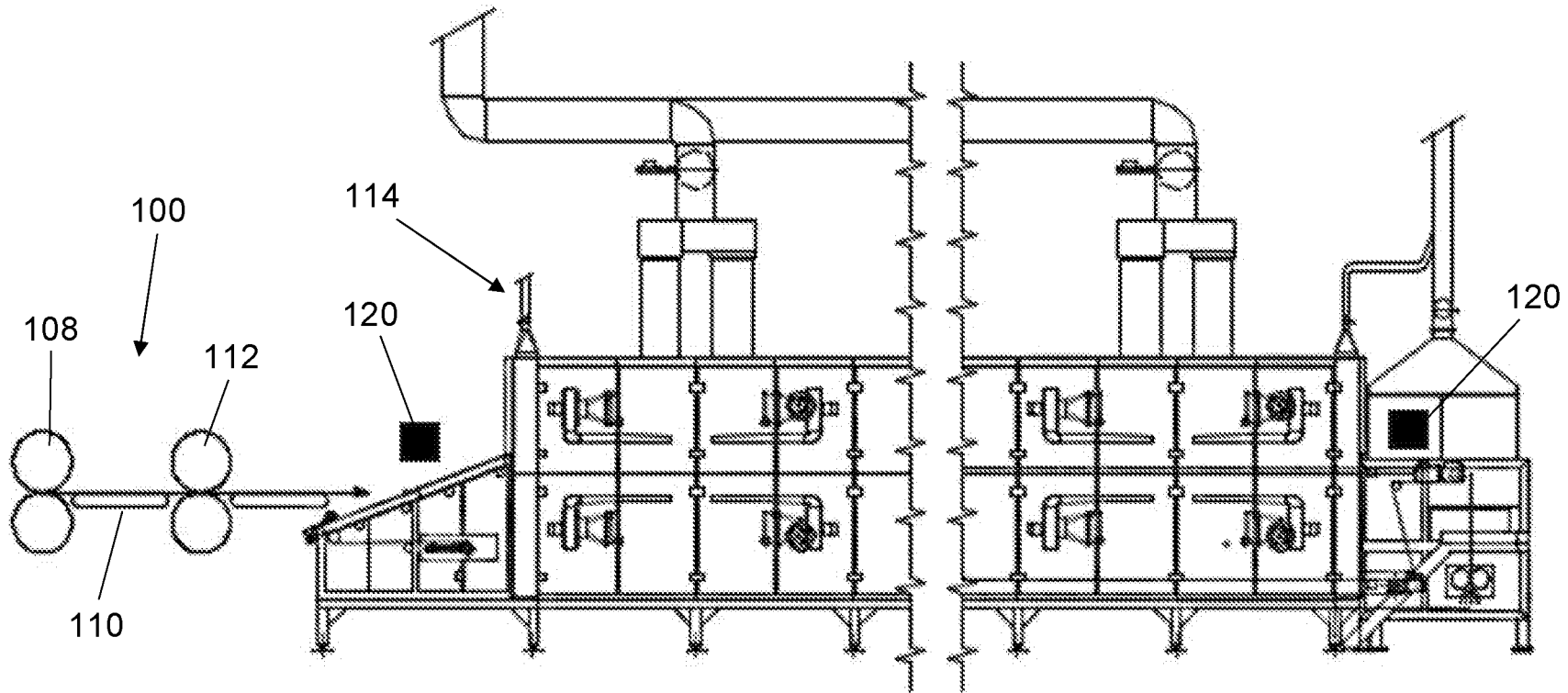


FIG. 9

