

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000011870
Data Deposito	06/06/2022
Data Pubblicazione	06/12/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	41	J	2	175

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	41	J	2	18

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	41	J	29	17

Titolo

STAMPANTE A RICIRCOLO E KIT PER IL RICIRCOLO DI UN FLUIDO DI STAMPA
ALL'INTERNO DI UNA STAMPANTE A RICIRCOLO

Descrizione di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
“STAMPANTE A RICIRCOLO E KIT PER IL RICIRCOLO DI UN FLUIDO DI STAMPA ALL’INTERNO DI UNA STAMPANTE A RICIRCOLO”.

A nome: **PROJECT42 S.r.l.**, una società costituita ed esistente secondo la legge italiana, avente sede in 25032 CHIARI (BS).

Inventore designato: **FERRARI Davide**.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una stampante a ricircolo e a un kit per il ricircolo di un fluido di stampa all’interno di una stampante a ricircolo.

Ad oggi, è particolarmente diffuso l’impiego di stampanti per erogare un fluido di stampa, come ad esempio un inchiostro o una vernice, sulla superficie esterna di alcuni oggetti e/o prodotti semilavorati al fine di modificarne l’aspetto estetico.

Ad esempio, si può stampare la superficie esterna di tali oggetti per realizzare un decoro, per rendere visibili alcune informazioni merceologiche e/o commerciali del prodotto, per inserire un logo, etc.

Gli oggetti e/o i prodotti interessati dal suddetto processo di stampa possono essere molto diversi fra di loro, sia dal punto di vista del materiale di realizzazione, sia dal punto di vista della loro conformazione geometrica.

Ad esempio, è pratica comune stampare la superficie esterna di scatole per l’imballaggio, realizzate in materiale plastico e/o cartotecnico, pezzi di tessuto o lastre in materiale ceramico al fine di conferire loro particolari effetti estetici.

Una particolare categoria di stampanti è comunemente conosciuta come stampante a ricircolo e prevede di sottoporre il fluido di stampa ad un ciclo di ricircolo all'interno della testina di erogazione quando lo stesso non viene erogato.

Una particolare tipologia di stampanti a ricircolo è descritta nei documenti brevettuali EP2875956B1 ed EP3315307B1.

Tale stampante a ricircolo comprende un gruppo di alimentazione che invia il fluido di stampa ad una o più testine di stampa che lo erogano sulla superficie esterna del prodotto da stampare.

Il gruppo di alimentazione, solitamente, comprende uno o più serbatoi di stoccaggio del fluido di stampa e una pompa che preleva il fluido di stampa dai serbatoi e lo invia alle testine di stampa.

Le testine di stampa sono provviste di una pluralità di ugelli attraverso i quali il fluido di stampa fuoriesce e viene distribuito sul prodotto da stampare.

Durante l'utilizzo della stampante è spesso necessario modulare la portata del fluido di stampa erogato dalle testine di stampa in base alle esigenze di lavorazione e in taluni contesti può essere necessario sospendere completamente l'erogazione.

Il fluido di stampa non erogato permane dentro le testine di stampa e può solidificarsi, subendo così un deterioramento e creando incrostazioni all'interno della testina di stampa che possono rendere difficoltosa la successiva fuoriuscita dell'inchiostro dagli ugelli.

Per ovviare a tali inconvenienti è previsto l'impiego di un'unità di ricircolo montata a bordo della stampante stessa che mantiene il fluido di stampa in

movimento all'interno della testina di stampa.

L'unità di ricircolo comprende un primo contenitore e un secondo contenitore del fluido di stampa che hanno dimensioni contenute rispetto alle dimensioni del serbatoio di stoccaggio, sono posizionati adiacenti e allocati alla stessa distanza dal suolo.

Solitamente, il primo e il secondo contenitore sono realizzati in blocco unico.

Il primo contenitore è collegato fluidicamente sia al gruppo di alimentazione che alla testina di stampa, è posto a monte della testina di stampa e riceve direttamente il fluido di stampa dal gruppo di alimentazione.

Il secondo contenitore è fluidicamente collegato a valle della testina di stampa e riceve il fluido di stampa non erogato da quest'ultima.

L'unità di ricircolo comprende un primo gruppo di ricircolo, che movimentava il fluido di stampa dal primo contenitore verso la testina di stampa e il secondo contenitore, e un secondo gruppo di ricircolo, che movimentava il fluido di stampa dal secondo contenitore verso il primo contenitore, senza passare dalla testina di stampa.

Il primo gruppo di ricircolo comprende, solitamente, un primo dispositivo di pompaggio, collegato al primo e al secondo contenitore attraverso un circuito pneumatico e che aspira aria dal secondo contenitore, determinandovi una pressione negativa, ovvero una pressione inferiore a quella atmosferica.

Il primo contenitore viene, solitamente, mantenuto alla pressione atmosferica o ad una pressione negativa ma superiore a quella del secondo

contenitore.

Il gradiente di pressione fra il primo e il secondo contenitore determina la movimentazione del fluido di stampa dal primo al secondo contenitore, passando attraverso la testina di stampa.

Il secondo gruppo di ricircolo comprende un secondo dispositivo di pompaggio che trasferisce il fluido di stampa dal secondo contenitore al primo contenitore, senza passare dalla testina di stampa.

In questo modo, il fluido di stampa non erogato dalla testina di stampa viene ricircolato tra il secondo e il primo contenitore e può essere nuovamente inviato alla testina di stampa attraverso l'attivazione del primo gruppo di ricircolo.

Ancora, l'unità di ricircolo comprende un gruppo di trattamento del fluido di stampa associato ad almeno uno fra il primo e il secondo contenitore che viene attivato per regolare alcuni parametri fisici del fluido di stampa stesso.

Ad esempio, il gruppo di trattamento comprende un dispositivo di regolazione della temperatura che regola la temperatura del fluido di stampa contenuto nel contenitore a cui è associato, riscaldandolo o raffreddandolo.

Le stampanti a ricircolo di tipo noto presentano tuttavia degli inconvenienti che sono principalmente correlati al degrado di alcune proprietà fisiche e chimiche del fluido di stampa che possono verificarsi durante l'utilizzo delle stesse stampanti.

Particolarmente, si può verificare un peggioramento delle proprietà reologiche e, ad esempio, si può assistere ad un calo della viscosità.

Queste spiacevoli eventualità sono principalmente imputabili al fatto che le dimensioni del primo e del secondo contenitore sono particolarmente ridotte e, pertanto, il volume di fluido di stampa sottoposto a ricircolo è molto esiguo ed è sottoposto ad un numero elevato di ricircoli, soprattutto quando l'erogazione del fluido di stampa è bloccata per lunghi periodi.

A ciò si aggiunge che, in tali circostanze, il fluido di stampa è condizionato termicamente dal gruppo di trattamento per lunghi intervalli di tempo, il che contribuisce al far rapidamente degradare le proprietà chimico-fisiche del fluido di stampa.

La perdita di viscosità del fluido di stampa può complicare la successiva fase di erogazione dello stesso dalla testina di stampa e/o peggiorare la relativa capacità di fissarsi sulla superficie da stampare, generando un prodotto finito di scarsa qualità.

Il compito principale della presente invenzione è quello di escogitare una stampante a ricircolo e un kit per il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo che consentano di limitare il degrado delle proprietà chimico-fisiche del fluido di stampa durante l'utilizzo della stampante stessa.

Nell'ambito di tale compito la presente invenzione si propone lo scopo di escogitare una stampante a ricircolo e un kit per il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo che consentano di limitare la perdita di viscosità del fluido di stampa.

Altro scopo della presente invenzione è quello di escogitare una stampante a ricircolo e un kit per il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo che consentano di migliorare la qualità del prodotto

finito.

Altro scopo del presente trovato è quello di escogitare una stampante a ricircolo e un kit per il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo che consentano di superare i menzionati inconvenienti della tecnica nota nell'ambito di una soluzione semplice, razionale, di facile ed efficace impiego e dal costo contenuto.

Gli scopi sopra esposti sono raggiunti dalla presente stampante a ricircolo avente le caratteristiche di rivendicazione 1.

Gli scopi sopra esposti sono altresì raggiunti dal presente kit per il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo avente le caratteristiche di rivendicazione 10.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di una stampante a ricircolo e di un kit per il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo, illustrati a titolo indicativo, ma non limitativo, nelle unite tavole di disegni in cui:

la figura 1 è una vista schematizzata di una stampante secondo il trovato;

la figura 2 è una vista schematizzata di un kit secondo il trovato.

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato globalmente con 1 una stampante a ricircolo.

La stampante a ricircolo 1 comprende almeno una testina di stampa 2 per l'erogazione di almeno un fluido di stampa F.

Nell'ambito della presente trattazione, per semplicità descrittiva e di rappresentazione grafica, si fa riferimento ad una stampante a ricircolo 1

provvista di una sola testina di stampa 2.

Tuttavia, non si escludono alternative forme di attuazione della stampante a ricircolo 1 in cui sia presente una pluralità di testine di stampa 2.

Preferibilmente, la testina di stampa 2 comprende almeno un canale di erogazione del fluido di stampa F sulla superficie esterna di almeno un prodotto che deve essere stampato.

Più nel dettaglio, il canale di erogazione comprende, in corrispondenza della relativa estremità rivolta verso l'esterno della testina di stampa 2, almeno un ugello per la fuoriuscita del fluido di stampa F.

Preferibilmente, è presente una pluralità di ugelli disposti su file vicendevolmente affiancate.

Il numero di ugelli che compongono ciascuna fila varia in funzione della qualità di stampa che si desidera ottenere per l'immagine stampata.

Il fluido di stampa F è preferibilmente inchiostro costituito da una soluzione liquida al cui interno sono dispersi coloranti o sospensioni di pigmenti.

Non si escludono, tuttavia, alternative forme di attuazione della stampante a ricircolo 1 in cui il fluido di stampa F ha natura differente e, ad esempio, è del tipo di una vernice, di uno smalto ceramico, di un inchiostro ceramico, o simili.

Il prodotto da stampare, come descritto precedentemente, può essere realizzato in materiale differente e/o avere conformazione geometrica molto variabile.

Ad esempio, il prodotto da stampare può essere del tipo di un oggetto realizzato in carta e/o cartone e/o materiale tessile e/o materiale metallico

e/o materiale legnoso e/o materiale ceramico, etc.

Ancora, la conformazione geometrica del prodotto da stampare può essere molto variabile e, ad esempio, può essere del tipo di un elemento in foglio (un foglio di carta), di una scatola (una scatola in cartone), di una lastra (una piastrella ceramica), etc.

La stampante a ricircolo 1 comprende almeno un gruppo di alimentazione 3 per l'invio del fluido di stampa F alla testina di stampa 2.

Nell'ambito della presente trattazione i termini a valle e a monte e i termini o le locuzioni verbali da essi derivanti devono intendersi in relazione alla normale direzione di movimentazione del fluido di stampa F all'interno della stampante a ricircolo 1 come, ad esempio, la direzione che va dal gruppo di alimentazione 3 verso la testina di stampa 2.

La testina di stampa 2 è selettivamente comandabile, secondo modalità sostanzialmente note al tecnico del settore, per depositare il fluido di stampa F sul prodotto da stampare secondo uno schema prefissato.

Precisamente, l'erogazione del fluido di stampa F dalla testina di stampa 2 può avvenire in maniera continua e regolare oppure essere limitata o completamente bloccata, a seconda delle particolari esigenze di produzione.

Nel caso in cui il fluido di stampa F non venga erogato dalla testina di stampa 2 esso permane all'interno della testina di stampa 2 e, spesso, può subire un processo di consolidamento all'interno della testina di stampa 2 stessa.

In queste condizioni, si possono formare depositi ed incrostazioni di fluido di stampa F all'interno della testina di stampa 2 che possono rendere

difficoltosa la successiva fuoriuscita del fluido di stampa F dalla testina di stampa 2.

Per limitare il verificarsi di tali spiacevoli eventualità, la stampante a ricircolo 1 comprende almeno un'unità di ricircolo 4 per la movimentazione del fluido di stampa F all'interno della testina di stampa 2.

L'unità di ricircolo 4 comprende:

- almeno un primo contenitore 5 del fluido di stampa F fluidicamente collegato a valle del gruppo di alimentazione 3 e a monte della testina di stampa 2 e atto a ricevere il fluido di stampa F in arrivo dal gruppo di alimentazione 3;
- almeno un secondo contenitore 6 del fluido di stampa F fluidicamente collegato a valle della testina di stampa 2 e atto a ricevere il fluido di stampa F in arrivo dalla testina di stampa 2;
- almeno un primo gruppo di ricircolo 7 atto a movimentare il fluido di stampa F dal primo contenitore 5 verso il secondo contenitore 6 passando attraverso la testina di stampa 2;
- almeno un secondo gruppo di ricircolo 8 atto a movimentare il fluido di stampa F dal secondo contenitore 6 verso il primo contenitore 5 senza passare attraverso la testina di stampa 2.

Durante il normale funzionamento della stampante a ricircolo 1, il fluido di stampa F viene inviato dal gruppo di alimentazione 3 verso il primo contenitore 5 e, grazie all'attivazione del primo gruppo di ricircolo 7, viene trasferito verso il secondo contenitore 6, attraversando la testina di stampa 2.

Precisamente, come sarà descritto in seguito, il primo gruppo di ricircolo 7

viene attivato per generare un gradiente di pressione fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6 tale per cui il secondo contenitore 6 viene a trovarsi ad una pressione inferiore rispetto a quella del primo contenitore 5.

In questo modo, il fluido di stampa F presente nel primo contenitore 5 viene richiamato nel secondo contenitore 6, passando per la testina di stampa 2.

Nel caso in cui il fluido di stampa F non venga erogato dalla testina di stampa 2 esso viene inviato dal secondo contenitore 6 verso il primo contenitore 5 attraverso l'attivazione del secondo gruppo di ricircolo 8.

Il fluido di stampa F viene così continuamente ricircolato fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6.

Preferibilmente, la base del primo contenitore 5 e la base del secondo contenitore 6 sono posizionate, rispettivamente, ad una prima quota $H1$ e ad una seconda quota $H2$, dove la seconda quota $H2$ è maggiore della prima quota $H1$.

Si specifica che, nell'ambito della presente trattazione, con il termine "quota" si intende la distanza verticale dal suolo.

Come detto, il fluido di stampa F contenuto nel primo contenitore 5 viene mantenuto ad una pressione maggiore rispetto al fluido di stampa F contenuto nel secondo contenitore 6.

Pertanto, per il raggiungimento di una superficie equipotenziale fra i due contenitori 5, 6, fluidicamente comunicanti, il fluido di stampa F tende a muoversi dal primo contenitore 5 verso il secondo contenitore 6 passando attraverso la testina di stampa 2.

Utilmente, il gruppo di alimentazione 3 comprende:

- almeno un serbatoio di stoccaggio 9 del fluido di stampa F;
- almeno una pompa di alimentazione 10 atta a prelevare il fluido di stampa F dal serbatoio di stoccaggio 9 e ad inviarlo al primo contenitore 5.

La pompa di alimentazione 10 è fluidicamente interposta fra il serbatoio di stoccaggio 9 e il primo contenitore 5.

Nella particolare forma di attuazione mostrata nelle figure, la stampante a ricircolo 1 è collegata fluidicamente ad un gruppo di alimentazione ausiliario A, B, C atto ad inviare il fluido di stampa F al gruppo di alimentazione 3.

Precisamente, il gruppo di alimentazione ausiliario A, B, C comprende:

- almeno un serbatoio di stoccaggio ausiliario A del fluido di stampa F;
- almeno una pompa di alimentazione ausiliaria B atta a prelevare il fluido di stampa F dal serbatoio di stoccaggio ausiliario A e ad inviarlo al serbatoio di stoccaggio 9;
- almeno un dispositivo di filtraggio ausiliario C fluidicamente collegato a valle della pompa di alimentazione ausiliaria B e a monte del serbatoio di stoccaggio 9 e atto a filtrare il fluido di stampa F in uscita dalla pompa di alimentazione ausiliaria B.

Il serbatoio di stoccaggio ausiliario A, in pratica, consiste in una tanica o una cisterna esterna alla stampante a ricircolo 1, che ha capacità contenitiva maggiore rispetto al serbatoio di stoccaggio 9 della stampante a ricircolo 1 e che viene utilizzata per rabboccare periodicamente il serbatoio di stoccaggio 9.

Nell'ambito della presente trattazione si fa riferimento ad una stampante a ricircolo 1 provvista di un solo un serbatoio di stoccaggio 9.

Tuttavia, non si escludono alternative forme di attuazione della stampante a ricircolo 1 in cui è presente un numero differente di serbatoi di stoccaggio 9.

Ad esempio, è possibile prevedere alternative forme di attuazione della stampante a ricircolo 1 in cui sono presenti due o più serbatoi di stoccaggio 9.

Vantaggiosamente, il gruppo di alimentazione 3 comprende:

- almeno un canale di prelievo 11 fluidicamente interposto fra il serbatoio di stoccaggio 9 e la pompa di alimentazione 10 e atto a trasferire il fluido di stampa F dal serbatoio di stoccaggio 9 verso la pompa di alimentazione 10;
- almeno un canale di mandata 12 fluidicamente interposto fra la pompa di alimentazione 10 e il primo contenitore 5 e atto a trasferire il fluido di stampa F dalla pompa di alimentazione 10 verso il primo contenitore 5.

Durante l'impiego della stampante a ricircolo 1, il fluido di stampa F presente all'interno del serbatoio di stoccaggio 9 viene inviato verso l'unità di ricircolo 4, e più precisamente verso il primo contenitore 5, dalla pompa di alimentazione 10.

Nello specifico, la pompa di alimentazione 10 viene attivata per prelevare il fluido di stampa F dal serbatoio di stoccaggio 9, movimentandolo lungo il canale di prelievo 11, e per inviare il fluido di stampa F al primo contenitore 5, movimentandolo lungo il canale di mandata 12.

Il canale di mandata 12 è collegato al primo contenitore 5 in corrispondenza di una relativa porzione estrema.

Preferibilmente, il canale di mandata 12 è collegato al primo contenitore 5 in corrispondenza della porzione superiore di quest'ultimo.

Il particolare accorgimento di inserire il fluido di stampa F nel primo contenitore 5 attraverso la relativa porzione superiore permette di ridurre la turbolenza che può essere indotta nel fluido di stampa F già contenuto nel primo contenitore 5 e limitare l'insorgenza di bolle d'aria nel fluido di stampa F da inviare alla testina di stampa 2.

Utilmente, il gruppo di alimentazione 3 comprende primi mezzi di filtraggio 35 associati ad almeno uno fra il canale di prelievo 11 e il canale di mandata 12 e atti a filtrare il fluido di stampa F attraversante il canale di prelievo 11 e/o il canale di mandata 12.

Secondo le preferite forme di attuazione mostrate nelle figure, i primi mezzi di filtraggio 35 consistono, ad esempio, in un dispositivo di filtraggio, posizionato lungo il canale di mandata 12 e atto a filtrare il fluido di stampa F in uscita dalla pompa di alimentazione 10.

Alternativamente e/o in combinazione, i primi mezzi di filtraggio 35 possono comprendere un dispositivo di filtraggio posizionato lungo il canale di prelievo 11 e atto a filtrare il fluido di stampa F in uscita dal serbatoio di stoccaggio 9.

Ancora, in una possibile forma di attuazione non mostrata nelle figure, il gruppo di alimentazione 3 comprende mezzi di miscelazione associati al serbatoio di stoccaggio 9 e atti a mescolare periodicamente il fluido di stampa F contenuto all'interno del serbatoio di stoccaggio 9.

Vantaggiosamente, il primo gruppo di ricircolo 7 comprende almeno un dispositivo di pompaggio pneumatico 13 fluidicamente collegato ad almeno uno fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6 e atto a pressurizzare/depressurizzare almeno uno fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6.

Come precedentemente descritto, il dispositivo di pompaggio pneumatico 13, che ad esempio consiste in un compressore, viene attivato per generare un gradiente di pressione fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6 al fine di determinare lo spostamento del fluido di stampa F fra i contenitori 5 e 6.

Secondo le preferite forme di attuazione mostrate nelle figure, il primo gruppo di ricircolo 7 comprende un solo dispositivo di pompaggio pneumatico 13 fluidicamente collegato al primo contenitore 5 e al secondo contenitore 6 e che viene attivato per depressurizzare entrambi i contenitori 5 e 6.

Precisamente, in entrambi i contenitori 5 e 6 viene generata una pressione negativa, cioè inferiore alla pressione atmosferica, in cui la pressione nel primo contenitore 5 viene mantenuta comunque più alta della pressione nel secondo contenitore 6.

Il gradiente di pressione così generato fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6 genera lo spostamento del fluido di stampa F dal primo contenitore 5 verso il secondo contenitore 6 attraverso la testina di stampa 2.

Utilmente, il primo gruppo di ricircolo 7 comprende mezzi di collegamento pneumatico 14a, 14b, 15 atti a collegare fluidicamente il dispositivo di

pompaggio pneumatico 13 al primo contenitore 5 e al secondo contenitore 6.

Preferibilmente, i mezzi di collegamento pneumatico 14a, 14b, 15 comprendono:

- almeno una prima tubazione di collegamento pneumatico 14a fluidicamente collegata al primo contenitore 5 e atta a trasferire aria dal primo contenitore 5 verso il dispositivo di pompaggio pneumatico 13;
- almeno una seconda tubazione di collegamento pneumatico 14b fluidicamente collegata al secondo contenitore 6 e atta a trasferire aria dal secondo contenitore 6 verso il dispositivo di pompaggio pneumatico 13;
- almeno una terza tubazione di collegamento pneumatico 15 fluidicamente collegata alle tubazioni di collegamento pneumatico 14a e 14b e al dispositivo di pompaggio pneumatico 13 e atta a trasferire l'aria in arrivo dalle tubazioni di collegamento pneumatico 14a, 14b al dispositivo di pompaggio pneumatico 13.

In pratica, il dispositivo di pompaggio pneumatico 13 crea una depressione all'interno della terza tubazione di collegamento 15 che determina il prelievo di aria dai contenitori 5, 6 attraverso, rispettivamente, la prima tubazione di collegamento 14a e la seconda tubazione di collegamento 14b.

Utilmente, il primo gruppo di ricircolo 7 comprende:

- almeno un primo elemento valvolare pneumatico 28 fluidicamente interposto fra il dispositivo di pompaggio pneumatico 13 e il primo contenitore 5 e atto a modulare l'aspirazione/il soffiaggio di aria dal/nel primo contenitore 5 da parte del dispositivo di pompaggio pneumatico

13;

- almeno un secondo elemento valvolare pneumatico 29 fluidicamente interposto fra il dispositivo di pompaggio pneumatico 13 e il secondo contenitore 6 e atto a modulare l'aspirazione/il soffiaggio di aria dal/nel secondo contenitore 6 da parte del dispositivo di pompaggio pneumatico 13.

Vantaggiosamente, il primo elemento valvolare pneumatico 28 è associato alla prima tubazione di collegamento pneumatico 14a, mentre il secondo elemento valvolare pneumatico 29 è associato alla seconda tubazione di collegamento pneumatico 14b.

Preferibilmente, il primo elemento valvolare pneumatico 28 e il secondo elemento valvolare pneumatico 29 sono valvole pneumatiche operativamente comandabili in modo da parzializzare l'aspirazione di aria dal primo contenitore 5 e dal secondo contenitore 6.

In altre parole, a seconda del valore di pressione misurato nel primo contenitore 5 e nel secondo contenitore 6 e in base al gradiente di pressione che si vuole mantenere fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6, è possibile regolare il flusso di aria in uscita dai contenitori 5, 6 regolando l'apertura/chiusura degli elementi valvolari pneumatici 28, 29.

Utilmente, il primo gruppo di ricircolo 7 comprende mezzi di misurazione della pressione 31 atti a misura il valore di pressione dell'aria all'interno di almeno uno fra i mezzi di collegamento pneumatico 14a, 14b, 15, il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6.

Ad esempio i mezzi di misurazione della pressione 31 comprendono almeno uno tra (preferibilmente tutti):

- un primo vacuometro 32a, che è associato alla prima tubazione di collegamento pneumatico 14a e che è atto a misurare il valore di pressione all'interno della prima tubazione di collegamento pneumatico 14a;
- un secondo vacuometro 32b, che è associato alla seconda tubazione di collegamento pneumatico 14b e che è atto a rilevare il valore di pressione all'interno della seconda tubazione di collegamento pneumatico 14b;
- un terzo vacuometro 32c, che è associato alla terza tubazione di collegamento pneumatico 15 e che è atto a rilevare il valore di pressione all'interno della terza tubazione di collegamento pneumatico 15;
- un primo sensore di pressione 33a, che è associato alla prima tubazione di collegamento pneumatico 14a tra il primo elemento valvolare pneumatico 28 e la terza tubazione di collegamento pneumatico 15 e che è atto a misurare il valore di pressione all'interno della prima tubazione di collegamento pneumatico 14a;
- un secondo sensore di pressione 33b, che è associato alla seconda tubazione di collegamento pneumatico 14b tra il secondo elemento valvolare pneumatico 29 e la terza tubazione di collegamento pneumatico 15 e che è atto a misurare il valore di pressione all'interno della seconda tubazione di collegamento pneumatico 14b;
- un manometro 34, che è associato alla prima tubazione di collegamento pneumatico 14a tra il primo elemento valvolare pneumatico 28 e il primo contenitore 5 e che è atto a misurare il valore di pressione

all'interno della prima tubazione di collegamento pneumatico 14a.

In questo modo, a seconda dei valori di pressione rilevati dai mezzi di misurazione della pressione 31, è possibile modulare la portata di aria in uscita dai contenitori 5, 6 intervenendo sul grado di apertura/chiusura degli elementi valvolari pneumatici 28, 29.

Preferibilmente, il primo gruppo di ricircolo 7 comprende almeno un serbatoio di depressione ausiliario 30 fluidicamente associato alla terza tubazione di collegamento pneumatico 15.

Preferibilmente, il terzo vacuometro 32c è disposto tra il serbatoio di depressione ausiliario 30 e il dispositivo di pompaggio pneumatico 13.

Il dispositivo di pompaggio pneumatico 13 preleva aria dal serbatoio di depressione ausiliario 30 generandovi una pressione inferiore alla pressione atmosferica che richiama aria dal primo contenitore 5 e dal secondo contenitore 6.

La regolazione di fine della pressione nei contenitori 5, 6 avviene attraverso l'azione combinata dei mezzi di misurazione della pressione 31, del primo elemento valvolare pneumatico 28 e del secondo elemento valvolare pneumatico 29.

Ulteriormente, il primo contenitore 5 è collegato a monte della testina di stampa 2 attraverso un primo canale di collegamento 16 che è atto a trasferire il fluido di stampa F dal primo contenitore 5 alla testina di stampa 2.

Il secondo contenitore 6 è collegato a valle della testina di stampa 2 attraverso un secondo canale di collegamento 17 che è atto a trasferire il fluido di stampa F dalla testina di stampa 2 verso il secondo contenitore 6.

Secondo un'alternativa forma di attuazione, non mostrata nelle figure, il primo gruppo di ricircolo 7 comprende mezzi di protezione del dispositivo di pompaggio pneumatico 13 atti ad impedire il trasferimento del fluido di stampa F dal primo contenitore 5 e/o dal secondo contenitore 6 verso il dispositivo di pompaggio pneumatico 13.

Preferibilmente, i mezzi di protezione del dispositivo di pompaggio pneumatico 13 comprendono un primo serbatoio di protezione, fluidicamente interposto fra il primo contenitore 5 e il dispositivo di pompaggio pneumatico 13, e un secondo serbatoio di protezione, fluidicamente interposto fra il secondo contenitore 6 e il dispositivo di pompaggio pneumatico 13.

Precisamente, il primo serbatoio di protezione è associato alla prima tubazione di collegamento pneumatico 14a e il secondo serbatoio di protezione è associato alla seconda tubazione di collegamento pneumatico 14b.

Vantaggiosamente, il secondo gruppo di ricircolo 8 comprende:

- almeno un dispositivo di prelievo 18 fluidicamente collegato al primo contenitore 5 e al secondo contenitore 6 e atto a prelevare il fluido di stampa F dal secondo contenitore 6 e ad inviarlo verso il primo contenitore 5;
- mezzi di collegamento idraulico 19, 20 fra il dispositivo di prelievo 18, il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6.

Preferibilmente, i mezzi di collegamento idraulico 19, 20 comprendono:

- almeno una tubazione di prelievo 19 fluidicamente interposta fra il secondo contenitore 6 e il dispositivo di prelievo 18;

- almeno una tubazione di mandata 20 fluidicamente interposta fra il dispositivo di prelievo 18 e il primo contenitore 5.

Secondo le preferite forme di attuazione mostrate nelle figure, il secondo gruppo di ricircolo 8 comprende secondi mezzi di filtraggio 36 associati ad almeno uno fra la tubazione di prelievo 19 e la tubazione di mandata 20 e atti a filtrare il fluido di stampa F attraversante la tubazione di prelievo 19 e la tubazione di mandata 20.

Preferibilmente, i secondi mezzi di filtraggio 36 comprendono un filtro 36, posizionato lungo la tubazione di mandata 20 e atto a filtrare il fluido di stampa F in uscita dal dispositivo di prelievo 18.

Alternativamente e/o in combinazione, i secondi mezzi di filtraggio 36 comprendono un filtro ausiliario, posizionato lungo la tubazione di prelievo 19 a atto a filtrare il fluido di stampa F in uscita secondo contenitore 6.

Il dispositivo di prelievo 18, che ad esempio consiste in una pompa, preleva il fluido di stampa F dal secondo contenitore 6, movimentandolo lungo la tubazione di prelievo 19, e lo invia verso il primo contenitore 5, movimentandolo lungo la tubazione di mandata 20.

Grazie all'attivazione del primo gruppo di ricircolo 7, invece, il fluido di stampa F è richiamato dal primo contenitore 5 verso il secondo contenitore 6 muovendosi all'interno della testina di stampa 2.

In questo modo, quando il fluido di stampa F non viene erogato attraverso la testina di stampa 2, esso non permane perennemente all'interno della testina di stampa 2 e viene ricircolato tra la testina di stampa 2, il primo contenitore 5 ed il secondo contenitore 6.

Secondo il trovato, l'unità di ricircolo 4 comprende almeno un gruppo di

ricircolo ausiliario 21 del fluido di stampa F fluidicamente interposto fra il secondo gruppo di ricircolo 8 e il gruppo di alimentazione 3 e atto a direzionare il fluido di stampa F alternativamente verso il primo contenitore 5 o il gruppo di alimentazione 3.

Utilmente, il gruppo di ricircolo ausiliario 21 comprende:

- almeno un canale di mandata ausiliario 22 fluidicamente associato al secondo gruppo di ricircolo 8 e al gruppo di alimentazione 3;
- almeno un elemento valvolare 23 fluidicamente interposto fra il secondo gruppo di ricircolo 8 e il canale di mandata ausiliario 22 e posizionabile alternativamente in almeno:
 - una prima configurazione di lavoro in cui devia il fluido di stampa F in arrivo dal secondo contenitore 6 verso il primo contenitore 5; e
 - una seconda configurazione di lavoro in cui devia il fluido di stampa F in arrivo dal secondo contenitore 6 verso il gruppo di alimentazione 3, attraverso il canale di mandata ausiliario 22.

Precisamente, l'elemento valvolare 23 è collegato alla tubazione di mandata 20 e al canale di mandata ausiliario 22 ed è comandabile selettivamente per deviare il fluido di stampa F alternativamente verso il gruppo di alimentazione 3 o verso il primo contenitore 5.

Ad esempio, l'elemento valvolare 23 è del tipo una valvola a tre vie.

A seconda delle esigenze di lavorazione può essere utile posizionare l'elemento valvolare 23 alternativamente nella prima o nella seconda configurazione di lavoro.

Durante le fasi di blocco dell'erogazione del fluido di stampa F dalla testina di stampa 2 può essere utile posizionare l'elemento valvolare 23

nella seconda configurazione di lavoro, in modo da inviare il fluido di stampa F verso il gruppo di alimentazione 3.

In questo modo, il fluido di stampa F viene movimentato lungo un percorso idraulico più lungo rispetto a quello che percorre quando l'elemento valvolare 23 è nella prima configurazione di lavoro ed è quindi possibile sottoporre a ricircolo una quantità maggiore di fluido di stampa F e ridurre il numero di ricircoli tra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6.

Successivamente, il fluido di stampa F viene nuovamente inviato dal gruppo di alimentazione 3 al primo contenitore 5 attraverso l'attivazione della pompa di alimentazione 10.

Non appena è nuovamente necessario erogare il fluido di stampa F dalla testina di stampa 2 l'elemento valvolare 23 viene allocato nella prima configurazione di lavoro.

In questo modo, il fluido di stampa F viene movimentato dal secondo contenitore 6 verso il primo contenitore 5 e può essere erogato dalla testina di stampa 2 senza dovere passare attraverso il gruppo di alimentazione 3.

Utilmente, la stampante a ricircolo 1 comprende almeno un'unità di gestione e controllo 24 operativamente collegata al gruppo di alimentazione 3, alla testina di stampa 2 e all'unità di ricircolo 4.

L'unità di gestione e controllo 24 è configurata per monitorare e gestire il funzionamento del gruppo di alimentazione 3 e, ad esempio, attiva/disattiva la pompa di alimentazione 10 per movimentare il fluido di stampa F dal serbatoio di stoccaggio 9 verso l'unità di ricircolo 4.

Ancora, attraverso l'unità di gestione e controllo 24 è possibile regolare il funzionamento della testina di stampa 2 e, precisamente, è possibile

intervenire sull'apertura/chiusura degli ugelli della testina di stampa per regolare la portata del fluido di stampa F.

Inoltre, l'unità di gestione e controllo 24 è configurata per monitorare e gestire il funzionamento del primo gruppo di ricircolo 7, attivando/disattivando il dispositivo di pompaggio pneumatico 13, e del secondo gruppo di ricircolo 8, attivando/disattivando il dispositivo di prelievo 18.

Utilmente, la stampante a ricircolo 1 comprende almeno uno fra:

- primi mezzi di rilevamento associati al primo contenitore 5 e atti a rilevare la quantità del fluido di stampa F presente nel primo contenitore 5; e
- secondi mezzi di rilevamento associati al secondo contenitore 6 e atti a rilevare la quantità del fluido di stampa F presente nel secondo contenitore 6.

Per semplicità di rappresentazione i primi e i secondi mezzi di rilevamento non sono rappresentati nelle figure.

I primi e i secondi mezzi di rilevamento sono operativamente collegati all'unità di gestione e controllo 24.

I primi mezzi di rilevamento comprendono, ad esempio, un primo sensore di livello associato al primo contenitore 5 e atto a rilevare il livello di fluido di stampa F presente nel primo contenitore 5.

I secondi mezzi di rilevamento comprendono, ad esempio, un secondo sensore di livello associato al secondo contenitore 6 e atto a rilevare il livello di fluido di stampa F presente nel secondo contenitore 6.

Il primo sensore di livello e il secondo sensore di livello possono essere, ad

esempio, del tipo di sensori ottici, sensori magnetici, organi galleggianti, etc.

L'unità di gestione e controllo 24, in funzione dei dati rilevati dal primo sensore di livello e dal secondo sensore di livello, attiva/disattiva il primo gruppo di ricircolo 7 e il secondo gruppo di ricircolo 8 al fine di garantire un certo riempimento (precedentemente stabilito) del primo contenitore 5 e del secondo contenitore 6.

L'unità di gestione e controllo 24 è configurata per gestire il funzionamento del gruppo di ricircolo ausiliario 21 e, precisamente, interviene per posizionare alternativamente l'elemento valvolare 23 nella prima configurazione di lavoro o nella seconda configurazione di lavoro.

Una particolare modalità di regolazione del gruppo di ricircolo ausiliario 21 prevede, ad esempio, l'impiego di un dispositivo temporizzatore che comunichi all'unità di gestione e controllo 24 l'intervallo di tempo trascorso dall'ultima erogazione del fluido di stampa F dalla testina di stampa 2.

L'unità di gestione e controllo 24 può posizionare l'elemento valvolare 23 nella seconda configurazione di lavoro, ad esempio, dopo che è trascorso un intervallo di tempo prestabilito dall'ultima erogazione di fluido di stampa F dalla testina di stampa 2.

Non appena viene riattivata l'erogazione del fluido di stampa F dalla testina di stampa 2 l'elemento valvolare 23 viene posizionato dall'unità di gestione e controllo 24 nella prima configurazione di lavoro.

Un'alternativa modalità operativa di regolazione del gruppo di ricircolo ausiliario 21 attraverso l'unità di gestione e controllo 24 può prevedere che

l'unità di gestione e controllo 24 posizioni l'elemento valvolare 23 nella seconda configurazione di lavoro immediatamente dopo all'interruzione dell'erogazione del fluido di stampa F dalla testina di stampa 2.

Utilmente, la stampante a ricircolo 1 comprende mezzi di trattamento 25 del fluido di stampa F associati ad almeno uno fra il serbatoio di stoccaggio 9, il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6 e atti a regolare almeno un parametro fisico del fluido di stampa F.

Preferibilmente, i mezzi di trattamento 25 comprendono almeno un dispositivo di regolazione della temperatura atto a raffreddare o riscaldare il fluido di stampa F.

Ad esempio, il dispositivo di regolazione della temperatura può comprendere una resistenza elettrica e/o un organo di raffreddamento.

Utilmente, la stampante a ricircolo 1 comprende mezzi di recupero 26 del fluido di stampa F in uscita dalla testina di stampa 2 durante le operazioni di pulizia della testina di stampa 2.

Solitamente, durante le operazioni di pulizia della testina di stampa 2, si prevede di aumentare la pressione all'interno della testina di stampa 2, intervenendo sul primo gruppo di ricircolo 7, al fine di spurgare gli ugelli grazie alla fuoriuscita forzata di una piccola quantità di fluido di stampa F dagli stessi.

I mezzi di recupero 26, preferibilmente, comprendono un contenitore di raccolta posizionato sotto la testina di stampa 2 e atto a ricevere il fluido di stampa F in uscita dagli ugelli della testina di stampa 2 durante le operazioni di pulizia.

Secondo un ulteriore aspetto, il presente trovato si riferisce ad un kit 27 per

il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo.

Il kit 27 comprende:

- almeno un gruppo di alimentazione 3 per l'invio di almeno un fluido di stampa F ad almeno una testina di stampa 2 di almeno una stampante a ricircolo 1;
- almeno un'unità di ricircolo 4 per la movimentazione del fluido di stampa F all'interno della testina di stampa 2 comprendente:
 - almeno un primo contenitore 5 del fluido di stampa F fluidicamente collegato a valle del gruppo di alimentazione 3 e fluidicamente collegabile a monte della testina di stampa 2 e atto a ricevere il fluido di stampa F in arrivo dal gruppo di alimentazione 3;
 - almeno un secondo contenitore 6 del fluido di stampa F fluidicamente collegabile a valle della testina di stampa 2 e atto a ricevere il fluido di stampa F in arrivo dalla testina di stampa 2;
 - almeno un primo gruppo di ricircolo 7 atto a movimentare il fluido di stampa F dal primo contenitore 5 verso il secondo contenitore 6 passando attraverso la testina di stampa 2;
 - almeno un secondo gruppo di ricircolo 8 atto a movimentare il fluido di stampa F dal secondo contenitore 6 verso il primo contenitore 5 senza passare attraverso la testina di stampa 2.

Secondo il trovato, l'unità di ricircolo 4 comprende almeno un gruppo di ricircolo ausiliario 21 del fluido di stampa F fluidicamente interposto fra il secondo gruppo di ricircolo 8 e il gruppo di alimentazione 3 e atto a direzionare il fluido di stampa F alternativamente verso il primo contenitore 5 o il gruppo di alimentazione 3.

Il kit 27 presenta ulteriori caratteristiche che sono le stesse descritte precedentemente per la stampante a ricircolo 1, descrizione a cui si rimanda integralmente.

Il funzionamento della stampante a ricircolo 1 secondo il trovato è sostanzialmente il seguente.

Il fluido di stampa F viene inviato all'unità di ricircolo 4 e, nello specifico, al primo contenitore 5 attraverso l'attivazione del gruppo di alimentazione 3.

A questo punto viene attivato il primo gruppo di ricircolo 7 che determina un gradiente di pressione fra il primo contenitore 5 e il secondo contenitore 6 e che provoca il deflusso del fluido di stampa F dal primo contenitore 5 verso il secondo contenitore 6, attraversando la testina di stampa 2.

Durante la fase di stampa attiva della stampante a ricircolo 1, ossia quando la testina di stampa 2 deve erogare il fluido di stampa F, la testina di stampa 2 viene selettivamente comandata, in modo di per sé noto, per far fuoriuscire il fluido di stampa F attraverso i suoi ugelli; l'eventuale fluido di stampa F in eccesso presente nella testina di stampa 2 durante l'erogazione può ricircolare, ossia raggiungere il secondo contenitore 6 e tornare al primo contenitore 5 attraverso il secondo gruppo di ricircolo 8, con l'elemento valvolare 23 collocato nella prima configurazione di lavoro.

Durante la fase di riposo della stampante a ricircolo 1, ossia quando la testina di stampa 2 non deve erogare il fluido di stampa F, la testina di stampa 2 viene selettivamente comandata, in modo di per sé noto, per non far fuoriuscire il fluido di stampa F.

In questa circostanza, ossia durante la fase di riposo della stampante a

ricircolo 1, il fluido di stampa F può essere fatto ricircolare dal secondo contenitore 6 verso il primo contenitore 5 in due modi:

- attraverso il secondo gruppo di ricircolo 8, con l'elemento valvolare 23 collocato nella prima configurazione di lavoro; o
- in alternativa e più convenientemente, attraverso il gruppo di ricircolo ausiliario 21, ossia posizionando l'elemento valvolare 23 nella seconda configurazione di lavoro in modo che il fluido di stampa F presente nel secondo contenitore 6 venga inviato al gruppo di alimentazione 3 e, tramite quest'ultimo, ritorni al primo contenitore 5.

Non appena è nuovamente necessario erogare il fluido di stampa F dalla testina di stampa 2, l'elemento valvolare 23 viene riposizionato nella prima configurazione di lavoro, in modo che il fluido di stampa F presente nel secondo contenitore 6 possa ritornare al primo contenitore 5 senza passare attraverso il gruppo di alimentazione 3.

Si è in pratica constatato come l'invenzione descritta raggiunga gli scopi proposti.

Particolarmente, la stampante e ricircolo e il kit secondo il trovato consentono di limitare il degrado delle proprietà chimico-fisiche del fluido di stampa durante l'utilizzo della stampante stessa.

Infatti, il particolare accorgimento di prevedere il gruppo di ricircolo ausiliario permette di fare percorrere al fluido di stampa un percorso più lungo rispetto a quello che avviene normalmente nelle stampanti a ricircolo di tipo noto.

In questo modo, è possibile diminuire il numero di ricircoli fra il primo e il secondo contenitore riducendo così l'insorgenza di fenomeni di

deterioramento fisico del fluido di stampa.

Nel dettaglio, la stampante a ricircolo e il kit secondo il trovato consentono di limitare la perdita di viscosità del fluido di stampa durante l'impiego della stampante a ricircolo stessa.

Ulteriormente, grazie alla possibilità di limitare il deterioramento delle proprietà fisiche del fluido di stampa e alla possibilità di limitare la riduzione della viscosità, la successiva erogazione del fluido di stampa dalla testina di stampa viene semplificato, agevolando il suo fissaggio alla superficie esterna del prodotto da stampare.

In questo modo è possibile ottenere prodotti finiti di elevata qualità, soprattutto in termini di definizione di immagine stampata.

RIVENDICAZIONI

- 1) Stampante a ricircolo (1) comprendente:
 - almeno una testina di stampa (2) per l'erogazione di almeno un fluido di stampa (F);
 - almeno un gruppo di alimentazione (3) per l'invio di detto fluido di stampa (F) a detta testina di stampa (2);
 - almeno un'unità di ricircolo (4) per la movimentazione di detto fluido di stampa (F) all'interno di detta testina di stampa (2) comprendente:
 - almeno un primo contenitore (5) di detto fluido di stampa (F) fluidicamente collegato a valle di detto gruppo di alimentazione (3) e a monte di detta testina di stampa (2) e atto a ricevere detto fluido di stampa (F) in arrivo da detto gruppo di alimentazione (3);
 - almeno un secondo contenitore (6) di detto fluido di stampa (F) fluidicamente collegato a valle di detta testina di stampa (2) e atto a ricevere detto fluido di stampa (F) in arrivo da detta testina di stampa (2);
 - almeno un primo gruppo di ricircolo (7) atto a movimentare detto fluido di stampa (F) da detto primo contenitore (5) verso detto secondo contenitore (6) passando attraverso detta testina di stampa (2);
 - almeno un secondo gruppo di ricircolo (8) atto a movimentare detto fluido di stampa (F) da detto secondo contenitore (6) verso detto primo contenitore (5) senza passare attraverso detta testina di stampa (2);
- caratterizzata dal fatto che detta unità di ricircolo (4) comprende almeno un

gruppo di ricircolo ausiliario (21) di detto fluido di stampa (F) fluidicamente interposto fra detto secondo gruppo di ricircolo (8) e detto gruppo di alimentazione (3) e atto a direzionare detto fluido di stampa (F) alternativamente verso detto primo contenitore (5) o detto gruppo di alimentazione (3).

2) Stampante a ricircolo (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto gruppo di ricircolo ausiliario (21) comprende:

- almeno un canale di mandata ausiliario (22) fluidicamente associato a detto secondo gruppo di ricircolo (8) e a detto gruppo di alimentazione (3);
- almeno un elemento valvolare (23) fluidicamente interposto fra detto secondo gruppo di ricircolo (8) e detto canale di mandata ausiliario (22) e posizionabile alternativamente in almeno:
 - una prima configurazione di lavoro in cui devia detto fluido di stampa (F) in arrivo da detto secondo contenitore (6) verso detto primo contenitore (5); e
 - una seconda configurazione di lavoro in cui devia detto fluido di stampa (F) in arrivo da detto secondo contenitore (6) verso detto gruppo di alimentazione (3), attraverso detto canale di mandata ausiliario (22).

3) Stampante a ricircolo (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto gruppo di alimentazione (3) comprende:

- almeno un serbatoio di stoccaggio (9) di detto fluido di stampa (F);
- almeno una pompa di alimentazione (10) atta a prelevare detto fluido di

stampa (F) da detto serbatoio di stoccaggio (9) e ad inviarlo a detto primo contenitore (5), detta pompa di alimentazione (10) essendo fluidicamente interposta fra detto serbatoio di stoccaggio (9) e detto primo contenitore (5).

4) Stampante a ricircolo (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto gruppo di alimentazione (3) comprende:

- almeno un canale di prelievo (11) fluidicamente interposto fra detto serbatoio di stoccaggio (9) e detta pompa di alimentazione (10) e atto a trasferire detto fluido di stampa (F) da detto serbatoio di stoccaggio (9) verso detta pompa di alimentazione (10);
- almeno un canale di mandata (12) fluidicamente interposto fra detta pompa di alimentazione (10) e detto primo contenitore (5) e atto a trasferire detto fluido di stampa (F) da detta pompa di alimentazione (10) verso detto primo contenitore (5).

5) Stampante a ricircolo (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto primo gruppo di ricircolo (7) comprende almeno un dispositivo di pompaggio pneumatico (13) fluidicamente collegato ad almeno uno fra detto primo contenitore (5) e detto secondo contenitore (6) e atto a pressurizzare/depressurizzare almeno uno fra detto primo contenitore (5) e detto secondo contenitore (6).

6) Stampante a ricircolo (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto primo gruppo di ricircolo (7) comprende:

- almeno un primo elemento valvolare pneumatico (28) fluidicamente

interposto fra detto dispositivo di pompaggio penumatico (13) e detto primo contenitore (5) e atto a modulare l'aspirazione/il soffiaggio di aria da/in detto primo contenitore (5) da parte di detto dispositivo di pompaggio penumatico (13);

- almeno un secondo elemento valvolare pneumatico (29) fluidicamente interposto fra detto dispositivo di pompaggio penumatico (13) e detto secondo contenitore (6) e atto a modulare l'aspirazione/il soffiaggio di aria da/in detto secondo contenitore (6) da parte di detto dispositivo di pompaggio penumatico (13).

7) Stampante a ricircolo (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto secondo gruppo di ricircolo (8) comprende:

- almeno un dispositivo di prelievo (18) fluidicamente collegato a detto primo contenitore (5) e a detto secondo contenitore (6) e atto a prelevare detto fluido di stampa (F) da detto secondo contenitore (6) e ad inviarlo verso detto primo contenitore (5);
- mezzi di collegamento idraulico (19, 20) fra detto dispositivo di prelievo (18), detto primo contenitore (5) e detto secondo contenitore (6).

8) Stampante a ricircolo (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di collegamento idraulico (19, 20) comprendono:

- almeno una tubazione di prelievo (19) fluidicamente interposta fra detto secondo contenitore (6) e detto dispositivo di prelievo (18);
- almeno una tubazione di mandata (20) fluidicamente interposta fra

detto dispositivo di prelievo (18) e detto primo contenitore (5).

9) Stampante a ricircolo (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende mezzi di recupero (26) di detto fluido di stampa (F) in uscita da detta testina di stampa (2) durante le operazioni di pulizia di detta testina di stampa (2).

10) ~~Al~~ it (27) per il ricircolo di un fluido di stampa all'interno di una stampante a ricircolo comprendente:

- almeno un gruppo di alimentazione (3) per l'invio di almeno un fluido di stampa (F) ad almeno una testina di stampa (2) di almeno una stampante a ricircolo (1);
- almeno un'unità di ricircolo (4) per la movimentazione di detto fluido di stampa (F) all'interno di detta testina di stampa (2) comprendente:
 - almeno un primo contenitore (5) di detto fluido di stampa (F) fluidicamente collegato a valle di detto gruppo di alimentazione (3) e fluidicamente collegabile a monte di detta testina di stampa (2) e atto a ricevere detto fluido di stampa (F) in arrivo da detto gruppo di alimentazione (3);
 - almeno un secondo contenitore (6) di detto fluido di stampa (F) fluidicamente collegabile a valle di detta testina di stampa (2) e atto a ricevere detto fluido di stampa (F) in arrivo da detta testina di stampa (2);
 - almeno un primo gruppo di ricircolo (7) atto a movimentare detto fluido di stampa (F) da detto primo contenitore (5) verso detto secondo contenitore (6) passando attraverso detta testina di stampa (2);

- almeno un secondo gruppo di ricircolo (8) atto a movimentare detto fluido di stampa (F) da detto secondo contenitore (6) verso detto primo contenitore (5) senza passare attraverso detta testina di stampa (2);

caratterizzato dal fatto che detta unità di ricircolo (4) comprende almeno un gruppo di ricircolo ausiliario (21) di detto fluido di stampa (F) fluidicamente interposto fra detto secondo gruppo di ricircolo (8) e detto gruppo di alimentazione (3) e atto a direzionare detto fluido di stampa (F) alternativamente verso detto primo contenitore (5) o detto gruppo di alimentazione (3).

Modena, 6 giugno 2022

Per incarico
Emanuele Luppi

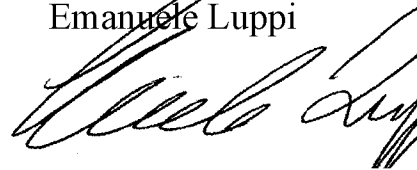


Fig. 1 is a schematic diagram of a system for measuring the permeability of a membrane. The system includes two vertical vessels (5 and 6) containing a liquid (F) and a membrane (H1, H2). A pump (10) circulates the liquid from vessel 5 through a series of components (11, 12, 13, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32a, 32b, 32c, 33a, 33b, 34, 35, 36) to vessel 6. The vessels are connected to a common line (3) which leads to a pump (B) and a container (A). The system is controlled by a computer (24) which is connected to the vessels and the pump.

