

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902077712A1

Publication Date

20140214

Applicant

FAROTTO CARLO

Title

DISPOSITIVO DI MISURA DI DENSITA' A SOSPENSIONE MAGNETICA
ADATTO ALL'UTILIZZO IN AMBIENTI OSTILI, E RELATIVO METODO DI
FUNZIONAMENTO

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"DISPOSITIVO DI MISURA DI DENSITA' A SOSPENSIONE MAGNETICA
ADATTO ALL'UTILIZZO IN AMBIENTI OSTILI, E RELATIVO METODO
DI FUNZIONAMENTO"

di FAROTTO CARLO

di nazionalità italiana

residente: VIA INGHAM 11 LOCALITA' SAN MAURIZIO

CONZANO (AL)

Inventore: FAROTTO Carlo

* * *

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo di misura di densità a sospensione magnetica adatto all'utilizzo in ambienti ostili, e ad un relativo metodo di funzionamento; in particolare, la seguente trattazione farà esplicito riferimento, senza per questo perdere in generalità, all'utilizzo del dispositivo di misura in ambiente enologico, nell'ambito di un processo di vinificazione.

Negli ultimi anni, si sono verificati notevoli progressi nel campo della gestione e del controllo della vinificazione, intesa come l'insieme di tutte le operazioni che concorrono alla produzione di un vino per fermentazione alcolica del composto liquido-solido di partenza, il mosto o pigiato d'uva.

Ad esempio, sono state ideate vasche di vinificazione attrezzate con sistemi automatici di rimontaggio, di controllo della temperatura con possibilità di apporto di caldo e freddo, gestiti con il supporto di unità di elaborazione che acquisiscono i dati provenienti da una serie di sensori posti a bordo delle vasche stesse, atti a rilevare ad esempio la densità del mosto, la portata (mass flow) dell'anidride carbonica (CO₂) sviluppata, la temperatura del mosto, ecc. Tali sistemi permettono all'utilizzatore di monitorare il processo di fermentazione, e di apportare manualmente modifiche ai parametri di vinificazione (tra cui l'aumento e/o diminuzione di temperatura, l'apporto di nutrienti, l'azionamento di pompe ed attuatori meccanici di rimescolamento del mosto, ecc).

Nella domanda di brevetto internazionale WO 2011/058585 è stato in particolare proposto un sistema automatizzato di vinificazione che prevede di elaborare, tramite una rete neurale opportunamente addestrata, una collezione di dati storici riguardanti passati processi di vinificazione, memorizzati in modo scientifico e sistematico in una base dati (database), al fine di ottenere, tramite un processo di "data mining" un modello di vinificazione ottimale, ottimizzato per le caratteristiche e condizioni peculiari del processo di

vinificazione che deve essere intrapreso. Il sistema prevede inoltre di gestire e pilotare il processo di vinificazione in corso di esecuzione sulla base del modello ottimizzato precedentemente elaborato, mediante l'utilizzo di un'opportuna unità ad intelligenza artificiale, in particolare implementante algoritmi di logica fuzzy, in grado di attuare operazioni di auto-adattamento e regolazione in riferimento al modello ottimizzato per prevenire/evitare/tentare di risolvere eventuali anomalie della cinetica fermentativa, sia in modo automatico che inviando allarmi ed ordini di lavoro agli operatori. Lo stesso sistema prevede di accrescere la suddetta base dati al termine di ciascun processo di vinificazione utilizzando le informazioni raccolte durante l'esecuzione del processo di vinificazione stesso, ed eventualmente ulteriori informazioni ritenute utili (raccolte anche in tempi successivi), in modo tale da accrescere in maniera continua il contenuto della base dati e rendere di conseguenza i modelli di vinificazione ottimizzati, che saranno in seguito elaborati a partire da tale base dati, sempre più accurati e affidabili.

Anche il suddetto sistema automatizzato di vinificazione basa parte del suo funzionamento, in particolare relativamente al controllo del processo di vinificazione in funzione del modello ottimizzato

elaborato, sui dati raccolti sul campo da parte di opportuni sensori, tra cui un sensore di densità del composto in fermentazione.

Un problema che affligge tale sistema, ed in generale le soluzioni per automatizzare il processo di vinificazione che prevedono un controllo in tempo reale delle condizioni del composto in fermentazione, è senz'altro legato alle condizioni ostili che si vengono a creare all'interno delle vasche di vinificazione durante il corso della fermentazione.

È noto infatti che la materia prima da trattare (il pigiato d'uva) è un composto fluido composto da svariati componenti chimici di origine sia vegetale (zuccheri, acidi, sali organici, ecc.) sia chimica (pesticidi e fertilizzanti), in cui si trovano in sospensione parti solide (con dimensioni molto variabili, che vanno dai granelli di polvere a parti di alcuni millimetri di dimensione), con proprietà adesive (dovute agli zuccheri) e con una viscosità molto variabile e che può arrivare a valori molto elevati (fino ad avere consistenza gelatinosa). In generale, è noto che tale composto è in grado di dare luogo ad incrostazioni dovute all'accrescimento di cristalli di sali, così come alla crescita di masse organiche (muffe e colonie batteriche).

A questo riguardo, Sablayrolles, J. M. "Control of alcoholic fermentation in winemaking: Current Situation and prospect", Food Research International, 2009, pur evidenziando i vantaggi offerti in linea di principio dal controllo in tempo reale del processo di fermentazione mediante l'utilizzo di opportuni sensori (tra cui in particolare un sensore di densità per il controllo della curva o tasso di fermentazione), evidenzia il fatto che la tecnologia disponibile nel campo dei sensori si rivela generalmente incompatibile con il contesto enologico.

In particolare, sono noti sensori di densità che sfruttano la spinta di Archimede che agisce su un galleggiante mobile per rilevare la densità del fluido in cui lo stesso galleggiante è almeno in parte immerso.

Ad esempio, la domanda di brevetto FR-A1-2 563 339 descrive un densimetro a sospensione magnetica in cui il galleggiante è parzialmente sommerso in un liquido di cui si desidera misurare la densità, essendo opportunamente mantenuto in sospensione mediante l'azione di un elettromagnete e di un anello di controllo di posizione.

I sensori di densità che impiegano sensori di pressione o che sfruttano la spinta di Archimede che agisce su un galleggiante mobile (tra cui i densimetri a

sospensione magnetica) o basati sulla riflettometria, vengono tuttavia fortemente disturbati dalla tipologia del liquido da misurare; la misura diventa sostanzialmente inattendibile se vengono poi lasciati a contatto del liquido da misurare per lunghi periodi di tempo (giorni o settimane), come è invece richiesto per applicazioni di monitoraggio in tempo reale del processo di fermentazione.

Ad esempio, S. K. Sigh "Industrial Instrumentation and Control", Mc Graw Hill, 2008, pag. 253, considera i densimetri a sospensione magnetica non adatti ad operare in fluidi sporchi ed incrostanti.

È dunque sicuramente sentita, in particolare nel settore della vinificazione, l'esigenza di avere a disposizione strumenti di misura più adatti agli ambienti ostili in cui si trovano ad operare, tali da consentire un'effettiva implementazione dei desiderati processi di automatizzazione del processo.

Scopo della presente invenzione è quello di risolvere, almeno in parte, i problemi precedentemente evidenziati e di soddisfare la suddetta esigenza, ed in particolare quello di fornire un dispositivo di misura di densità che presenti una maggiore insensibilità all'ambiente ostile di utilizzo, e che consenta dunque, ad esempio, di implementare un accurato ed affidabile sistema automatizzato di controllo del processo di fermentazione

all'interno di una vasca di vinificazione.

Secondo la presente invenzione vengono forniti un dispositivo di misura di densità ed un relativo metodo di funzionamento, come definiti nelle rivendicazioni allegate.

Per una migliore comprensione della presente invenzione, ne vengono ora descritte forme di realizzazione preferite, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 mostra una rappresentazione schematica di un dispositivo di misura di densità a sospensione magnetica, secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, in una prima condizione operativa;

- la figura 2 mostra una rappresentazione schematica del dispositivo di misura di densità di figura 1, in una seconda condizione operativa;

- la figura 3 mostra una rappresentazione schematica del dispositivo di misura di densità di figura 1, in una terza condizione operativa;

- le figure 4 e 5 mostrano diagrammi di flusso relativi ad un metodo di funzionamento del dispositivo di misura di densità di figura 1; e

- la figura 6 è uno schema a blocchi di un sistema automatizzato di vinificazione utilizzante il dispositivo di misura di densità di figura 1.

La presente invenzione trae origine da uno studio

approfondito svolto dalla presente Richiedente relativamente alle condizioni ostili che si vengono a creare all'interno di una vasca di vinificazione durante il processo di fermentazione alcolica del composto liquido-solido di partenza, il mosto o pigiato d'uva.

In particolare, la presente Richiedente ha individuato un problema ancora non documentato legato all'utilizzo di un dispositivo di misura di densità a sospensione magnetica nelle suddette condizioni ostili all'interno della vasca di vinificazione.

Durante la fase fermentativa, il composto all'interno della vasca diviene una soluzione sovrasatura di gas CO₂ (prodotto dalla fermentazione), dando origine ad una soluzione bifase liquido-gas ed alla conseguente generazione di una notevole quantità di bolle di gas in sospensione nel liquido. Nel caso di utilizzo di un dispositivo di misura di densità a sospensione magnetica, che, come noto, si basa sull'applicazione del principio di Archimede su un corpo galleggiante immerso nel fluido di cui si desidera determinare la densità, tali bolle si attaccano per adesione superficiale al corpo galleggiante, producendo una variazione della forza che agisce sullo stesso corpo galleggiante, poiché ne aumentano il volume e di conseguenza l'entità della spinta di Archimede a cui è

sottoposto. Si determina pertanto un errore sistematico nel valore di densità rilevato dal dispositivo di misura, la cui entità diviene tanto più grande quanto più a lungo il corpo galleggiante rimane immerso nel liquido sovrasaturo di gas (dato che l'accumulo di bolle di gas continua a crescere), fino a rendere di fatto inservibile la misura eseguita.

Con riferimento alle figure 1 e 2, viene ora descritto un dispositivo di misura di densità del tipo a sospensione magnetica, indicato in generale con 1, che si propone di risolvere le problematiche discusse. In figura 1, il dispositivo di misura di densità 1 è mostrato in condizione non operativa (cosiddetta "a vuoto"), mentre in figura 2 il dispositivo di misura di densità 1 è mostrato in condizione operativa di misura, immerso in un fluido 2 sotto esame, di cui cioè si richiede la misura di densità, ad esempio il pigiato d'uva all'interno di una vasca di fermentazione (qui non illustrata).

Il dispositivo di misura di densità 1 comprende un involucro di misura 4, ad esempio avente conformazione allungata cilindrica, preferibilmente con dimensioni miniaturizzate, ad esempio con diametro inferiore a 49 mm, per consentire una sua introduzione all'interno della vasca di fermentazione, ad esempio attraverso una valvola a sfera

con diametro utile di entrata di 49 mm (corrispondente ad una valvola denominata DIN/MACON/GAROLLA 50/60, di uso comune nel settore della fermentazione alcolica). L'involucro di misura 4 è dunque inseribile nella, ed estraibile dalla, vasca di fermentazione, per manutenzione ordinaria e straordinaria e per conservazione a fine ciclo di fermentazione in un luogo idoneo a preservarne l'affidabilità (a bagno in soluzione inerte, disincrostante e disinfettante).

Il dispositivo di misura di densità 1 presenta, all'interno dell'involucro di misura 4, ad esempio in corrispondenza di una sua metà inferiore (rispetto ad una posizione normale di misura), una camera di misura 5 destinata ad essere riempita del fluido 2 ed alloggiante al suo interno un galleggiante 6.

L'involucro di misura 4 presenta un asse di simmetria A, disposto, nella posizione di misura, parallelamente ad un asse verticale z.

In particolare, la camera di misura 5 è definita lateralmente da porzioni di parete 5a, 5b, che definiscono inoltre una porzione della parete laterale dell'involucro di misura 4, conformate a reticolo, o griglia, in modo tale da poter essere attraversate dal fluido 2, quando il

dispositivo di misura 1 è immerso, almeno in parte, nel fluido 2 stesso, ovvero in una condizione operativa di misura. Le stesse porzioni di parete 5a, 5b contengono inoltre lateralmente il galleggiante 6 all'interno della camera di misura 5, quando il dispositivo di misura di densità 1 non è immerso nel fluido 2, ovvero nella condizione non operativa (nella quale, come mostrato in figura 1, il galleggiante 6 è adagiato su una porzione di base 4a dell'involucro di misura 4, con il dispositivo di misura di densità 1 in posizione verticale). La camera di misura 5 è inoltre delimitata inferiormente (rispetto all'asse verticale z) dalla stessa porzione di base 4a dell'involucro di misura 4.

Il galleggiante 6 include al suo interno due magneti permanenti 10, 11, in opposizione di campo magnetico che, per la loro stessa posizione fisica in opposizione, riducono la forza del campo magnetico complessivo del galleggiante in modo da renderlo meno sensibile all'azione di campi magnetici esterni, che potrebbero disturbare la misura. Ad esempio, il galleggiante 6 è costituito da un corpo genericamente a parallelepipedo, cavo al suo interno, ed i magneti permanenti 10, 11 sono accoppiati a pareti interne opposte dello stesso corpo cavo, in modo tale da

essere affacciati l'uno rispetto all'altro.

Il dispositivo di misura di densità 1 comprende un solenoide di sospensione 12, alloggiato nella porzione di base 4a dell'involucro di misura 4, in corrispondenza dell'asse di simmetria A, in modo tale da generare, quando alimentato elettricamente, un campo magnetico all'interno della camera di misura 5, atto ad interagire con la coppia di magneti permanenti 10, 11 del galleggiante 6. Come sarà dettagliato in seguito, durante la fase di misura, il solenoide di sospensione 12, opportunamente pilotato, consente di mantenere in sospensione il galleggiante 6 ad una certa distanza di riferimento d prestabilita dalla porzione di base 4a dell'involucro di misura 4 (misurata lungo la direzione verticale z), variando opportunamente la forza del campo magnetico generato.

Il dispositivo di misura di densità 1 comprende inoltre, nuovamente alloggiato nella porzione di base 4a, in prossimità del solenoide di sospensione 12 ed in corrispondenza dell'asse di simmetria A, un dispositivo di misura di posizione 14, in particolare un dispositivo di misura ad effetto Hall (di tipo per sé noto, qui non descritto in dettaglio), che consente, nella condizione operativa di misura, la lettura indiretta della distanza

del galleggiante 6 in sospensione nel fluido 2, a partire dalla porzione di base 4a, mediante la lettura dell'intensità del campo magnetico dovuto all'interazione con il galleggiante 6 stesso.

Secondo un aspetto particolare della presente soluzione, in una porzione superiore 4b dell'involucro di misura 4, disposta da parte opposta della porzione di base 4a rispetto alla camera di misura 5 lungo l'asse verticale z, è ricavata una camera di pulizia 15, in modo tale che risulti affacciata alla stessa camera di misura 5. Ad esempio, la porzione superiore 4b dell'involucro di misura ha in sezione una forma ad U rovesciata, e la camera di pulizia 15 rappresenta un incavo ricavato nella stessa porzione superiore 4b, delimitato lateralmente e superiormente dall'involucro di misura 4, ed in comunicazione diretta fluidica con la camera di misura 5. Un condotto tubolare 16 attraversa interamente la porzione superiore 4b dell'involucro di misura 4 e presenta una prima estremità 16a in comunicazione con la camera di pulizia 15, ed una seconda estremità 16b collegata ad un dispositivo di iniezione di gas 18 (illustrato schematicamente, ad esempio includente una candela porosa per l'erogazione di ossigeno). Come sarà descritto in

dettaglio in seguito, il dispositivo di iniezione di gas 18 è controllato in modo da riempire l'interno della camera di pulizia 15 con un gas, ad esempio ossigeno (O_2) in fase gassosa, proveniente da un deposito esterno alla vasca di vinificazione (non illustrato), in particolar modo quando la fermentazione non è attiva; quando invece la fermentazione è in corso, la camera di pulizia 15 si alimenta autonomamente di CO_2 derivante dal processo fermentativo (la CO_2 prodotta dalla fermentazione del mosto in forma di piccole bollicine, fenomeno in enologia anche detto 'perlage', rimane intrappolata nella camera di pulizia 15, in quanto l'asse di simmetria A è mantenuto parallelo all'asse verticale z, perpendicolare al suolo).

Il dispositivo di misura di densità 1 comprende inoltre, alloggiato nella porzione superiore 4b dell'involucro di misura 4, in prossimità ed al di sopra della camera di pulizia 15 ed in corrispondenza dell'asse di simmetria A, un solenoide di richiamo 20, tale da generare, quando alimentato elettricamente, un campo magnetico atto ad interagire con la coppia di magneti permanenti 10, 11 del galleggiante 6. Come sarà dettagliato in seguito, il solenoide di richiamo 20, opportunamente pilotato, consente di attrarre il galleggiante 6, ed in

particolare di far sì che lo stesso galleggiante 6 esca dal fluido 2 nella camera di misura 5 ed entri nella camera di pulizia 15.

In particolare, come mostrato in figura 3, in una condizione operativa di pulizia, il galleggiante 6 è completamente alloggiato nella camera di pulizia 15, essendo disposto a contatto della superficie superiore della stessa camera di pulizia 15.

Il solenoide di sospensione 12, il galleggiante 6 ed il solenoide di richiamo 20 risultano inoltre allineati verticalmente lungo l'asse di simmetria A, nelle condizioni operative di misura (figura 2) e di pulizia (figura 3).

In particolare, il posizionamento dei magneti permanenti 10, 11 all'estremità superiore ed inferiore del galleggiante 6, riduce al minimo, durante il funzionamento, la distanza utile rispettivamente dal solenoide di richiamo 20 e dal solenoide di sospensione 12, permettendo la miniaturizzazione globale del dispositivo di misura di densità 1 (come precedentemente evidenziato).

Il dispositivo di misura di densità 1 comprende inoltre un circuito elettronico di controllo 22, mostrato schematicamente, disposto esternamente rispetto all'involucro di misura 4 ed alla vasca di vinificazione

(nell'esempio di utilizzo in campo enologico), opportunamente collegato elettricamente (mediante l'interposizione di rispettivi driver 24) al solenoide di sospensione 12, al solenoide di richiamo 20, al sensore di posizione 14 ed al dispositivo di iniezione di gas 18. In modo non illustrato, il circuito elettronico di controllo 22 comprende in particolare un'unità di elaborazione (ad esempio un microprocessore o un microcontrollore), un display per la visualizzazione dei dati rilevati, relativi al valore di densità del fluido 2, ed un'interfaccia utente.

Viene ora descritto il funzionamento del dispositivo di misura di densità 1, con riferimento dapprima alla figura 4.

In una fase iniziale, indicata con 30, l'involucro di misura 4 viene introdotto nell'ambiente di misura atto a contenere il fluido 2 di cui si desidera misurare la densità, ad esempio all'interno di una vasca di vinificazione. In particolare, l'involucro 4 viene inserito mantenendo l'asse di simmetria A perpendicolare al suolo (parallelo all'asse verticale z), in modo da preservare all'interno della camera di pulizia 15 una data quantità di gas (aria), richiesta per l'immediato funzionamento del

dispositivo di misura di densità 1, anche a fermentazione non attiva e a dispositivo di iniezione di gas 18 non in funzione, ed in modo da permettere, come già evidenziato, a fermentazione attiva, l'auto-alimentazione della camera di pulizia 15 di gas di fermentazione CO₂ (in enologia, fenomeno detto 'perlage').

Il circuito elettronico di controllo 22 è operativo, alimentando elettricamente il solenoide di sospensione 12, che tende ad attrarre il galleggiante 6, e leggendo, tramite il sensore di posizione 14, la distanza dello stesso galleggiante 6 dalla porzione di base 4a dell'involucro 4, fase 31.

In fase di inserimento dell'involucro 4 a vasca di fermentazione vuota, il galleggiante 6 (figura 1) è libero di muoversi all'interno dell'involucro 4 stesso, trattenuto dalle porzioni di parete 5a, 5b, non agendo infatti alcuna forza di spinta dal basso verso l'alto (per il principio di Archimede), dato che non è ancora presente alcun fluido all'interno della camera di misura 5. La lettura del valore della densità in questa fase non è significativa e la misura di densità non è possibile, fase 32, così che sul display del circuito elettronico di controllo 22 viene visualizzata una corrispondente indicazione per l'utente

(ad esempio una scritta "OFF"). Tale indicazione avverte in particolare che la camera di misura non è allagata, fase 33.

Il successivo riempimento della vasca di fermentazione di mosto o pigiato d'uva, permette l'allagamento della camera di misura 5 da parte del fluido 2 fermentescibile, fase 35.

Si procede quindi all'esecuzione delle operazioni di misura della densità del fluido 2, essendo in tal caso la misura di densità possibile (fasi 31 e 32).

In condizione di misura, il galleggiante 6, per l'azione della spinta di Archimede, tende a sollevarsi verso l'alto (ad allontanarsi cioè dalla porzione di base 4a), essendo per scelta progettuale più leggero del fluido 2 stesso, ma viene trattenuto alla distanza prestabilita dal solenoide di sospensione 12 alimentato dal circuito elettronico di controllo 22. In particolare, il circuito elettronico di controllo 22, sulla base dei valori rilevati dal sensore di posizione 14 implementa un anello di controllo in retroazione per regolare la corrente elettrica che attraversa il solenoide di sospensione 12 al valore richiesto per mantenere costante la distanza del galleggiante 6 dalla porzione di base 4a.

Quando il galleggiante si trova nella posizione di misura (posizione illustrata in figura 2), alla distanza prestabilita dalla porzione di base 4a (disposto sostanzialmente in posizione centrale rispetto alla camera di misura 5), il valore della corrente che percorre il solenoide di sospensione 12 risulta proporzionale al valore della densità del fluido 2 presente nella camera di misura 5. Tale valore di densità viene convenientemente evidenziato sul display a bordo del circuito elettronico di controllo 22 posto esternamente alla vasca di fermentazione, memorizzato e/o inviato ad ulteriori sistemi di elaborazione per ulteriori operazioni di elaborazione.

In particolare, per evitare che la lettura del dispositivo di misura di posizione 14 venga disturbata dal campo magnetico generato dal solenoide di sospensione 12 (che è posizionato a ridosso dello stesso dispositivo di misura di posizione 14, per permettere di miniaturizzare il dispositivo di misura di densità 1), il circuito elettronico di controllo 22 prevede una procedura per cancellare tale interazione magnetica. Il solenoide di sospensione 12, ad intervalli regolari viene disattivato per un tempo molto breve (per evitare che il galleggiante 6 cambi di posizione in modo sensibile durante tale micro-

interruzione della forza che lo trattiene). Subito dopo lo spegnimento del driver 24 che pilota il solenoide di sospensione 12, si attende che il flusso magnetico si esaurisca completamente. Quando il flusso magnetico del solenoide di sospensione 12 è completamente esaurito, è possibile leggere con accuratezza la posizione del galleggiante grazie al sensore di posizione 14.

Con lo svolgersi della fermentazione, il galleggiante 6 viene ricoperto, a causa del fenomeno della capillarità ed adesione superficiale tra il liquido in fermentazione sovrasaturo di gas (formante piccole bollicine gassose, in enologia definite 'perlage') ed un corpo solido idrofobo per la presenza di asperità superficiali di lavorazione (il galleggiante 6 stesso), da una pluralità di bollicine di gas di fermentazione che ne variano il volume e di conseguenza il peso specifico apparente, alterando la lettura della densità fornita dal dispositivo di misura di densità 1, rendendola inaffidabile.

Per ovviare a ciò (che si ribadisce essere un problema tecnico individuato dalla Richiedente per mezzo di approfondite indagini, non noto al tecnico medio nel settore della macchine enologiche), un aspetto della presente soluzione prevede l'esecuzione, ad intervalli di

tempo prefissati, di un ciclo di pulizia del galleggiante 6, per la rimozione delle bollicine che hanno aderito su di esso per capillarità ed adesione superficiale.

In particolare, il circuito elettronico di controllo 22 verifica, fase 36, che sia trascorso l'intervallo di tempo predeterminato dall'ultimo ciclo di pulizia, e, in caso affermativo, fase 38, avvia il nuovo ciclo di pulizia.

Come mostrato in dettaglio in figura 5, tale ciclo di pulizia prevede innanzitutto, fase 40, l'interruzione dell'azione del solenoide di sospensione 12 e, fase 41, l'attivazione del solenoide di richiamo 20.

In tal modo, il galleggiante 6 viene richiamato verso l'alto ed entra nella camera di pulizia 15 piena di gas (posizione illustrata in figura 3), procedendo sino a giungere in battuta contro la parete superiore della camera di pulizia 15: l'urto conseguente e la rapida uscita dal liquido ne provocano la sua pulizia a scuotimento, che permette di pulire il galleggiante dalle incrostazioni che si erano depositate sulla sua superficie. Trovandosi inoltre il galleggiante all'interno della camera di pulizia 15 colma di gas, si libererà anche dalle bollicine di gas di fermentazione formatesi per adesione superficiale sulla sua superficie quando si trovava immerso nel fluido 2 in

fermentazione in fase di misura.

Lo svolgersi della fermentazione del composto all'interno della vasca di vinificazione, notoriamente ambiente incrostante, comporta infatti il depositarsi sul galleggiante 6 di particelle solide organiche ed inquinanti, destinate anch'esse ad alterare la corretta lettura della densità ed inoltre a provocare un rischio di intasamento/incollaggio delle parti in movimento del dispositivo di misura di densità 1. Il ciclo di pulizia prevede vantaggiosamente (mediante il suddetto meccanismo di pulizia a scuotimento) di rimuovere anche queste particelle intasanti/incollanti ripristinando un corretto funzionamento del dispositivo di misura di densità 1.

In particolare, in una fase 42, il circuito elettronico di controllo 22 verifica che non sia già trascorsa una durata prestabilita prevista per il ciclo di pulizia; in caso di verifica negativa, lo stesso circuito elettronico di controllo 22, in sequenza, disattiva il solenoide di richiamo 20, fase 44 e riattiva il solenoide di sospensione 12, fase 45, in tal modo attirando nuovamente il galleggiante 6 verso il basso, all'interno della camera di misura 5.

Il processo quindi ritorna alla fase 40, con il

circuito elettronico di controllo 22 che inverte nuovamente i comandi di attivazione e disattivazione per i solenoidi di sospensione e di richiamo 12, 20, così da richiamare verso l'alto il galleggiante 6.

Tali operazioni vengono ripetute più volte (fino al termine dell'intervallo di tempo dedicato al ciclo di pulizia), realizzando in tal modo la pulizia per scuotimento del galleggiante 6 dalle particelle incrostanti depositatesi sulla sua superficie durante il ciclo di misura.

Una volta terminato il ciclo di pulizia, il galleggiante 6 viene, questa volta stabilmente, rilasciato in modo tale da immergersi all'interno del liquido in fermentazione, attratto dal solenoide di sospensione 12, riprendendo in tal modo una corretta lettura della densità per un nuovo ciclo di misura.

Il ciclo di misura ed il ciclo di pulizia si alternano così vicendevolmente, permettendo di raggiungere un'elevata accuratezza di misura della densità del liquido in fermentazione, per tutta la durata della stessa fermentazione.

Qualora invece durante il ciclo di misura non fosse possibile mantenere il galleggiante 6 alla distanza

prestabilita d, e dunque la misura di densità non fosse possibile, come verificato nuovamente nella fase 32, sul display associato al circuito elettronico di controllo 22 compare la scritta "DIRTY", ad indicare che, essendo in tal caso la camera di misura 5 allagata, come verificato nuovamente nella fase 33, l'anomalia del sistema è dovuta ad una possibile inefficienza del sistema di pulizia e quindi, in prima ipotesi, alla probabile mancanza di gas all'interno della camera di pulizia 15. Eventuali cali del livello di riempimento della camera di pulizia 15 possono ad esempio essere dovuti ad un cattivo posizionamento dell'involucro 4 in fase di inserimento, all'arresto della fermentazione, o ad una fuoriuscita accidentale di gas dalla stessa camera di pulizia 15.

Il circuito elettronico di controllo 22 comanda allora l'iniezione di una quantità di gas nella camera di pulizia 15, per risolvere l'anomalia, prima di eseguire un successivo ciclo di pulizia, fase 37.

Nel caso in cui il circuito elettronico di controllo 22, in un determinato lasso di tempo prestabilito in fase di progetto, registri un certo numero prestabilito di eventi "DIRTY", esso va in blocco definitivo segnalando sul display la scritta FAILURE, che necessita l'intervento del

servizio di assistenza tecnica specializzato.

I vantaggi del sensore di densità e del relativo metodo di utilizzo emergono in maniera evidente dalla descrizione precedente.

In ogni caso, si sottolinea nuovamente che il suddetto alternarsi dei cicli di misura e di pulizia, mediante opportuni comandi elettrici impartiti dal circuito elettronico di controllo 22 ai solenoidi di sospensione e richiamo 12, 20, consente di eliminare dal galleggiante 6 le bollicine di gas formatesi per tensione superficiale sulla sua superficie ed al contempo di evitare/eliminare gli eventuali depositi di sostanze incrostanti e/o incollanti e/o intasanti sulla sua superficie (per effetto della pulizia a scuotimento).

La misura di densità fornita dal dispositivo di misura di densità 1 risulta dunque estremamente affidabile, anche per prolungati periodi di misura, come richiesto ad esempio per il monitoraggio continuo ed in tempo reale del composto in fermentazione.

Inoltre, la miniaturizzazione del dispositivo di misura di densità 1, resa possibile dalla sua struttura, consente di montarlo su un'asta per l'inserimento estraibile dall'ambiente di misura, ad esempio costituito da una vasca di vinificazione. Tale possibilità di estrazione consente di risolvere un problema tecnico

specifico della vinificazione dei vini rossi, che prevede, quando la fermentazione è completata, la cosiddetta svinatura, ossia l'estrazione della parte liquida dalla vasca. Durante tale operazione il cosiddetto cappello di vinaccia, che galleggia in superficie nella vasca di vinificazione, scende ed essendo spesso e compatto, può danneggiare investendola qualunque parte che sporga dalla parete interna della vasca (come appunto il sensore di densità qualora non sia stato opportunamente preventivamente estratto dalla vasca). La possibilità di estrarre il dispositivo di misura di densità 1 evita quindi di dover prevedere strutture protettive (come per esempio una copertura) da montare all'interno della vasca di vinificazione.

L'applicazione del dispositivo di misura di densità 1 risulta quindi oltremodo vantaggiosa in un sistema automatizzato di controllo del processo di vinificazione, come illustrato schematicamente in figura 6 (e come descritto in dettaglio nella suddetta domanda di brevetto WO 2011/058585).

In particolare, il sistema automatizzato di controllo, indicato con 50, comprende:

- una vasca di vinificazione 52, atta a contenere una massa liquido-solido (il mosto o pigiato d'uva) soggetta, durante il processo di vinificazione, a

macerazione/fermentazione per la sua trasformazione in vino, ed in particolare il fluido 2 di cui si desidera misurare la densità (sulla cui superficie è eventualmente presente uno strato solido, il cosiddetto cappello di vinaccia, qui indicato con 2');

- una pluralità di sensori, accoppiati operativamente alla vasca di vinificazione 52, atti a rilevare una pluralità di grandezze rilevanti per il processo di vinificazione, ed includenti tra l'altro un sensore di temperatura, un sensore di pressione, un sensore di portata, ed in particolare il dispositivo di misura di densità 1 precedentemente descritto in dettaglio, in questo caso portato da un'asta 54, che viene inserita all'interno della vasca di vinificazione 52 attraverso una valvola 55, ad esempio una valvola a sfera con diametro utile di entrata di 49 mm;

- una pluralità di attuatori, azionabili per intervenire sulla lavorazione del composto, tra cui: un robot (o braccio robotizzato) vinificatore automatico, in grado di attuare operazioni di irrorazione lieve (anche definite, con un francesismo, operazioni di "arrosaggio"), di rimontaggio classico e follatura (o "affondamento") energica; un condotto di aspirazione associato ad una pompa di rimontaggio del composto, avente la funzione di aspirare parte del composto da una porzione inferiore della vasca di

vinificazione 52 ed inviarlo ad una porzione superiore della vasca stessa, in modo tale da realizzare un rimescolamento del composto; una pompa dosatrice di nutrienti, antiossidanti ed altri additivi; un diffusore poroso per insufflaggio di Ossigeno (O_2) ed una relativa camera di dosaggio; una prima serpentina per l'apporto del caldo e l'aumento della temperatura del composto; ed una seconda serpentina per l'apporto del freddo e la diminuzione della temperatura del composto stesso;

- una unità di controllo 56, ad esempio del tipo a microprocessore, accoppiata alla vasca di vinificazione 52 (ad esempio essendo disposta a bordo della vasca stessa), ed operativamente accoppiata sia ai sensori, ed in particolare al dispositivo di misura di densità 1 (includendo il circuito elettronico di controllo 22), per ricevere tramite un cavo elettrico 57, segnali relativi alle grandezze rilevate riguardanti il processo di vinificazione, sia agli attuatori, in modo da azionare, sulla base dei dati di uscita dagli stessi sensori e di opportune elaborazioni (in particolare eseguite tramite algoritmi di logica fuzzy), gli stessi attuatori per implementare opportune azioni correttive del processo di vinificazione e/o attivare opportune indicazioni di allarme; in particolare, l'unità di controllo 56 esegue un opportuno programma ed un insieme di istruzioni software al

fine di controllare che il processo di vinificazione insegua un particolare modello di vinificazione ottimizzato che ha precedentemente ricevuto e memorizzato all'interno di una relativa memoria;

- una unità di elaborazione locale 58, ad esempio nella forma di un computer portatile (laptop), palmare, o smart-phone, che comunica ed effettua uno scambio di dati con l'unità di controllo 56, in modo cablato o preferibilmente in modo wireless (ad esempio con trasmissione wi-fi, bluetooth, IR) e/o con connessione ethernet in una rete locale (intranet), ed in particolare trasmette all'unità di controllo 56 il modello di vinificazione ottimizzato prima di avviare il processo di vinificazione, e riceve dalla stessa unità di controllo 56 dati di uscita relativi al processo di vinificazione, durante l'esecuzione, ed al termine, dello stesso processo di vinificazione;

- un'unità di elaborazione centrale 59, in particolare includente un server intranet e/o un server internet fruibile su richiesta "on-demand" con logica SaaS (Software as a Service), dotata di una memoria atta a contenere un database delle vinificazioni 60, memorizzare dati storici relativi a processi di vinificazione passati da utilizzare come dati di riferimento per il processo di vinificazione da intraprendere, ed atta a gestire, tramite un opportuno

programma ed un insieme di istruzioni software, lo stesso database delle vinificazioni 60 ed una logica di estrazione da tale database di modelli di vinificazione ottimizzati (in particolare mediante l'implementazione di una rete neurale); ed

- opportune infrastrutture di comunicazione 61 (con tecnologia wireless, wi-fi, bluetooth, IR, ethernet e/o internet) per consentire lo scambio dei dati fra l'unità di controllo 56 a bordo vasca, l'unità di elaborazione locale 58 e l'unità di elaborazione centrale 59; in particolare, l'unità di elaborazione locale 58 accede all'unità di elaborazione centrale 59 in maniera wireless con protocollo internet, o attraverso una rete locale intranet, in maniera wireless o cablata.

Risulta infine chiaro che a quanto qui descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti, senza per questo uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate.

In particolare, seppure studiato ed ottimizzato per un suo utilizzo in ambiente enologico per il controllo del processo di vinificazione, è evidente che il dispositivo di misura di densità 1 precedentemente descritto trova vantaggiosa applicazione in tutti quei casi in cui sia richiesta una misura di densità in ambiente ostile, in cui

sia ad esempio contenuto un fluido incrostante, con particelle solide in sospensione e/o sovrasaturo di gas.

Inoltre, è altrettanto evidente che alcuni componenti del dispositivo di misura di densità 1 possono differire da quanto illustrato nella forma di realizzazione esemplificativa precedentemente descritta; ad esempio: il sensore di posizione 14 potrebbe essere un sensore di tipo LVDT, o operare in base a principi elettrostatici, anziché in base all'effetto Hall; la disposizione della camera di pulizia 15 e dei solenoidi di sospensione e di richiamo 12, 20 potrebbe essere invertita rispetto alla camera di misura 5 lungo l'asse verticale z (in particolare, nel caso in cui il galleggiante 6 fosse più pesante del fluido 2, anziché essere più leggero dello stesso fluido 2, come nel caso illustrato in precedenza); la forza esercitata sul galleggiante 6 per effetto del principio di Archimede potrebbe essere misurata mediante una bilancia, opportunamente accoppiata allo stesso galleggiante 6, anziché essere ricavata indirettamente a partire dal valore della corrente elettrica fornita al solenoide di richiamo 20 per effetto dell'anello di controllo di posizione; o lo stesso galleggiante 6 potrebbe essere mantenuto in sospensione e movimentato con differenti modalità rispetto all'azionamento elettromagnetico.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di misura di densità (1), comprendente: un involucro (4), definente internamente una prima camera (5), destinata a contenere un fluido (2) di cui si desidera misurare la densità, ed alloggiante, in una condizione operativa di misura, un galleggiante (6), destinato ad essere immerso, almeno in parte, in detto fluido (2); ed un circuito elettronico (22), configurato in modo da rilevare un valore di detta densità in funzione di una spinta subita da detto galleggiante (6) per effetto di detto fluido (2),

caratterizzato dal fatto che detto involucro (4) definisce inoltre una seconda camera (15), destinata a contenere un gas di riempimento e ad alloggiare detto galleggiante (6) in una condizione operativa di pulizia di detto galleggiante (6), distinta da detta condizione operativa di misura, per la rimozione di bolle di gas e/o particelle solide che hanno aderito su una superficie esterna di detto galleggiante (6) durante detta condizione operativa di misura.

2. Dispositivo di misura secondo la rivendicazione 1, in cui detto galleggiante (6) porta almeno un primo magnete (11), e detto involucro (4) include: un primo solenoide (12), azionabile per interagire magneticamente con detto galleggiante (6) per mantenerlo in sospensione all'interno di detta prima camera (5), durante detta prima condizione

operativa; ed un secondo solenoide (20), azionabile per interagire magneticamente con detto galleggiante (6) per attirarlo all'interno di detta seconda camera (15), durante detta seconda condizione operativa.

3. Dispositivo di misura secondo la rivendicazione 2, comprendente inoltre un sensore di posizione (14), azionabile in modo da rilevare una posizione di detto galleggiante (6) rispetto ad una porzione di base (4a) di detto involucro (4) delimitante detta prima camera (5); in cui detto circuito elettronico (22) è configurato in modo da implementare un anello di controllo in retroazione per mantenere detto galleggiante (6) ad una distanza prefissata (d) da detta porzione di base (4a).

4. Dispositivo di misura secondo la rivendicazione 3, in cui detto sensore di posizione (14) è del tipo ad effetto Hall ed è disposto in prossimità di detto primo solenoide (12).

5. Dispositivo di misura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 2-4, in cui detto galleggiante (6) porta un secondo magnete (10), disposto in opposizione di campo magnetico rispetto a detto primo magnete (11).

6. Dispositivo di misura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto circuito elettronico (22) è accoppiato elettricamente a detti primo (12) e secondo (20) solenoide, ed è configurato in modo da pilotare detti primo (12) e secondo (20) solenoide in

accensione o spegnimento; in cui detto circuito elettronico (22) è configurato, durante detta prima condizione operativa, in modo da pilotare in accensione detto primo solenoide (12) ed in spegnimento detto secondo solenoide (20); e, durante detta seconda condizione operativa, in modo da pilotare in spegnimento detto primo solenoide (12) ed in accensione detto secondo solenoide (20).

7. Dispositivo di misura secondo la rivendicazione 6, in cui detto circuito elettronico (22) è configurato, durante detta seconda condizione operativa, in modo da alternare ripetutamente il pilotaggio in spegnimento ed in accensione di detti primo (12) e secondo (20) solenoide, così da causare un movimento alternato di detto galleggiante (6) tra dette prima (5) e seconda (15) camera.

8. Dispositivo di misura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta seconda camera (15) è affacciata a, ed in comunicazione fluidica con, detta prima camera (5).

9. Dispositivo di misura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto involucro (4) è destinato ad essere immerso, almeno in parte, in un ambiente di misura contenente detto fluido (2); ed in cui detta prima camera (5) è definita lateralmente da porzioni di parete (5a, 5b) di detto involucro (4), dette porzioni di parete (5a, 5b) essendo conformate a reticolo, così da essere attraversate da detto fluido (2), quando detto involucro (4) è immerso, almeno in parte, in detto ambiente di misura.

10. Dispositivo di misura secondo la rivendicazione 9, in cui detto involucro (4) presenta una dimensione miniaturizzata, ed è configurato per l'inserimento rimovibile in detto ambiente di misura.

11. Dispositivo di misura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre un dispositivo di iniezione di gas (18) includente un condotto (16), che attraversa una porzione (4b) di detto involucro (4) ed è collegato fluidicamente a detta seconda camera (15) per l'introduzione di gas verso detta seconda camera (15).

12. Sistema automatizzato di vinificazione (50), configurato in modo da controllare l'esecuzione di un processo di vinificazione per la fermentazione alcolica di mosto ricavato da un lotto d'uva e la sua trasformazione in vino in una vasca di vinificazione (52), caratterizzato dal fatto di comprendere: un dispositivo di misura di densità (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, atto ad essere immerso almeno parzialmente nel mosto in detta vasca di vinificazione (52); e mezzi di elaborazione (56, 58) configurati in modo da comandare mezzi attuatori, atti ad agire sul mosto contenuto in detta vasca di vinificazione (52), in funzione di un modello di vinificazione desiderato e del valore di densità di detto mosto, rilevato in tempo reale da detto dispositivo di misura (1).

13. Metodo di funzionamento di un dispositivo di misura di densità (1) secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, comprendente le fasi di:

- inserire detto dispositivo di misura di densità (1) all'interno di un ambiente di misura, includente detto fluido (2) di cui si desidera misurare la densità; ed

- eseguire un processo di misura di detta densità, durante detta prima condizione operativa,

caratterizzato dal fatto di comprendere la fase, separata e distinta da detta fase di eseguire un processo di misura, di eseguire un processo di lavaggio di detto galleggiante (6) durante detta seconda condizione operativa.

14. Metodo secondo la rivendicazione 13, in cui detta fase di eseguire un processo di lavaggio è svolta dopo un intervallo di tempo prefissato dall'avvio di detto processo di misura.

15. Metodo secondo la rivendicazione 13 o 14, comprendente ripetere ciclicamente ed alternativamente dette fasi di eseguire un processo di misura e di lavaggio di detto galleggiante (6)

16. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 13-15, comprendente la fase di: comandare l'introduzione di un quantitativo di detto gas di riempimento in detta seconda camera (15) in funzione del risultato di detta fase di eseguire un processo di misura.

p.i.: FAROTTO CARLO

Lorenzo NANNUCCI

TITLE: "MAGNETIC SUSPENSION DENSITY MEASURING DEVICE FOR USE IN HOSTILE ENVIRONMENT, AND RELATED OPERATING METHOD"

CLAIMS

1. A density measuring device (1), comprising: an enclosure (4), internally defining a first chamber (5), designed to contain a fluid (2) the density of which has to be measured, and housing, in a first measurement operating condition, a float (6) designed to be at least partially immersed into said fluid (2); and an electronic circuit (22), configured to detect a value of said density as a function of a thrust applied to said float (6) by the effect of said fluid (2),

characterized in that said enclosure (4) further defines a second chamber (15), designed to contain a filling gas and to house said float (6) in a second cleaning operating condition of said float (6), different from said measurement operating condition, for removing gas bubbles and/or solid particles that have adhered to an outer surface of said float (6) during said measurement operating condition.

2. A measuring device according to claim 1, wherein said float (6) carries at least a first magnet (11) and said enclosure (4) includes: a first solenoid (12), operable to magnetically interact with said float (6) in order to keep it suspended within said first chamber (5),

during said first operating condition; and a second solenoid (20), operable to magnetically interact with said float (6) in order to attract it within said second chamber (15), during said second operating condition.

3. A measuring device according to claim 2, further comprising a position sensor (14), operable to detect a position of said float (6) with respect to a base portion (4a) of said enclosure (4) delimiting said first chamber (5); wherein said electronic circuit (22) is configured to implement a feedback control loop for keeping said float (6) at a predetermined distance (d) from said base portion (4a).

4. A measuring device according to claim 3, wherein said position sensor (14) is of the Hall effect type and is arranged in the proximity of said first solenoid (12).

5. A measuring device according to any one of claims 2-4, wherein said float (6) carries a second magnet (10), arranged in magnetic field opposition with respect to said first magnet (11).

6. A measuring device according to any one of the preceding claims, wherein said electronic circuit (22) is electrically coupled to said first (12) and second (20) solenoid and is configured to drive said first (12) and second (20) solenoids to switch on or off; wherein said electronic circuit (22), during said first operating

condition, is configured to drive said first solenoid (12) to switch on and said second solenoid (20) to switch off; and, during said second operating condition, to drive said first solenoid (12) to switch off and said second solenoid (20) to switch on.

7. A measuring device according to claim 6, wherein said electronic circuit (22), during said second operating condition, is configured to repeatedly alternate switching on and switching off driving of said first (12) and second (20) solenoids, so as to cause an alternating movement of said float (6) between said first (5) and second (15) chambers.

8. A measuring device according to any one of the preceding claims, wherein said second chamber (15) faces, and is in fluid communication with, said first chamber (5).

9. A measuring device according to any one of the preceding claims, wherein said enclosure (4) is designed to be at least partially immersed in a measurement environment containing said fluid (2); and wherein said first chamber (5) is laterally defined by wall portions (5a, 5b) of said enclosure (4), said wall portions (5a, 5b) being shaped as a grating so as to be crossed by said fluid (2), when said enclosure (4) is at least partially immersed in said measurement environment.

10. A measuring device according to claim 9, wherein

said enclosure (4) has a miniature size and is configured for the removable insertion into said measurement environment.

11. A measuring device according to any one of the preceding claims, further comprising a gas injection device (18) including a conduit (16) which crosses a portion (4b) of said enclosure (4) and is in fluid connection with said second chamber (15) for introduction of gas towards said second chamber (15).

12. An automated wine-making system (50), configured to control the execution of a wine-making process for the alcoholic fermentation of must obtained from a grapes batch and the transformation thereof into wine in a wine-making tank (52), characterized by comprising: a density measuring device (1) according to any one of the preceding claims, designed to be at least partially immersed into the must in said wine-making tank (52); and processing means (56, 58) configured to control actuating means designed to act on the must contained in said wine-making tank (52), according to a desired wine-making model and to the density value of said must, detected in real time by said measuring device (1).

13. A method for operating a density measuring device (1) according to any one of the preceding claims, comprising the steps of:

- inserting said density measuring device (1) into a measurement environment, including said fluid (2) the density of which has to be measured; and

- executing a measurement process of said density during said first operating condition,

characterized by comprising the step, separate and different from said step of executing a measurement process, of executing a washing process of said float (6) during said second operating condition.

14. A method according to claim 13, wherein said step of executing a washing process is carried out after a predetermined time interval from the beginning of said measurement process.

15. A method according to claim 13 or 14, comprising cyclically and alternately repeating said steps of executing a measurement and executing a washing process of said float (6).

16. A method according to any one of claims 13-15, comprising the step of: controlling the introduction of an amount of said filling gas in said second chamber (15) according to the result of said step of executing a measurement process.

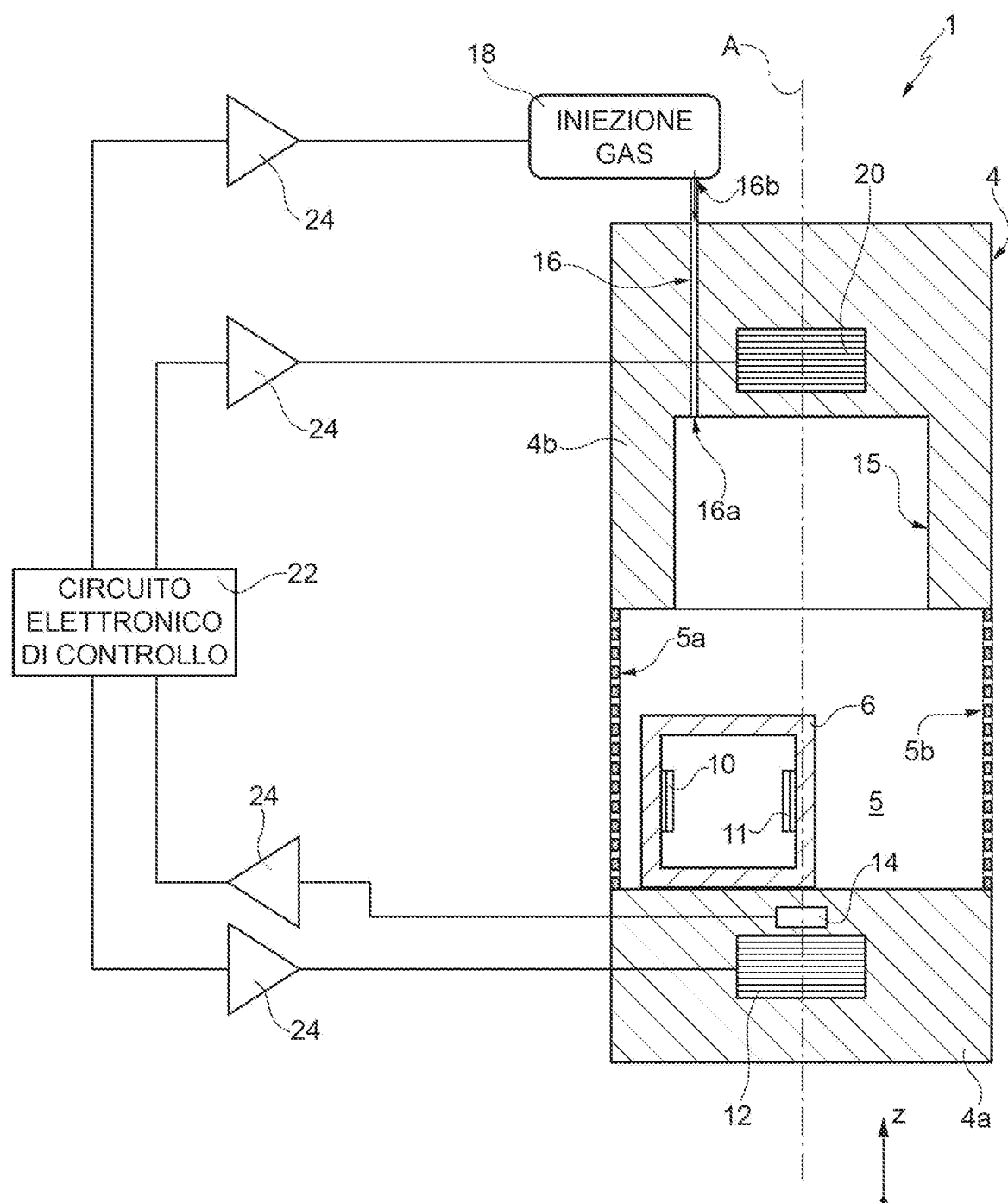


FIG. 1

p.i.: FAROTTO CARLO

Lorenzo NANNUCCI
(Iscrizione Albo nr. 1214/B)

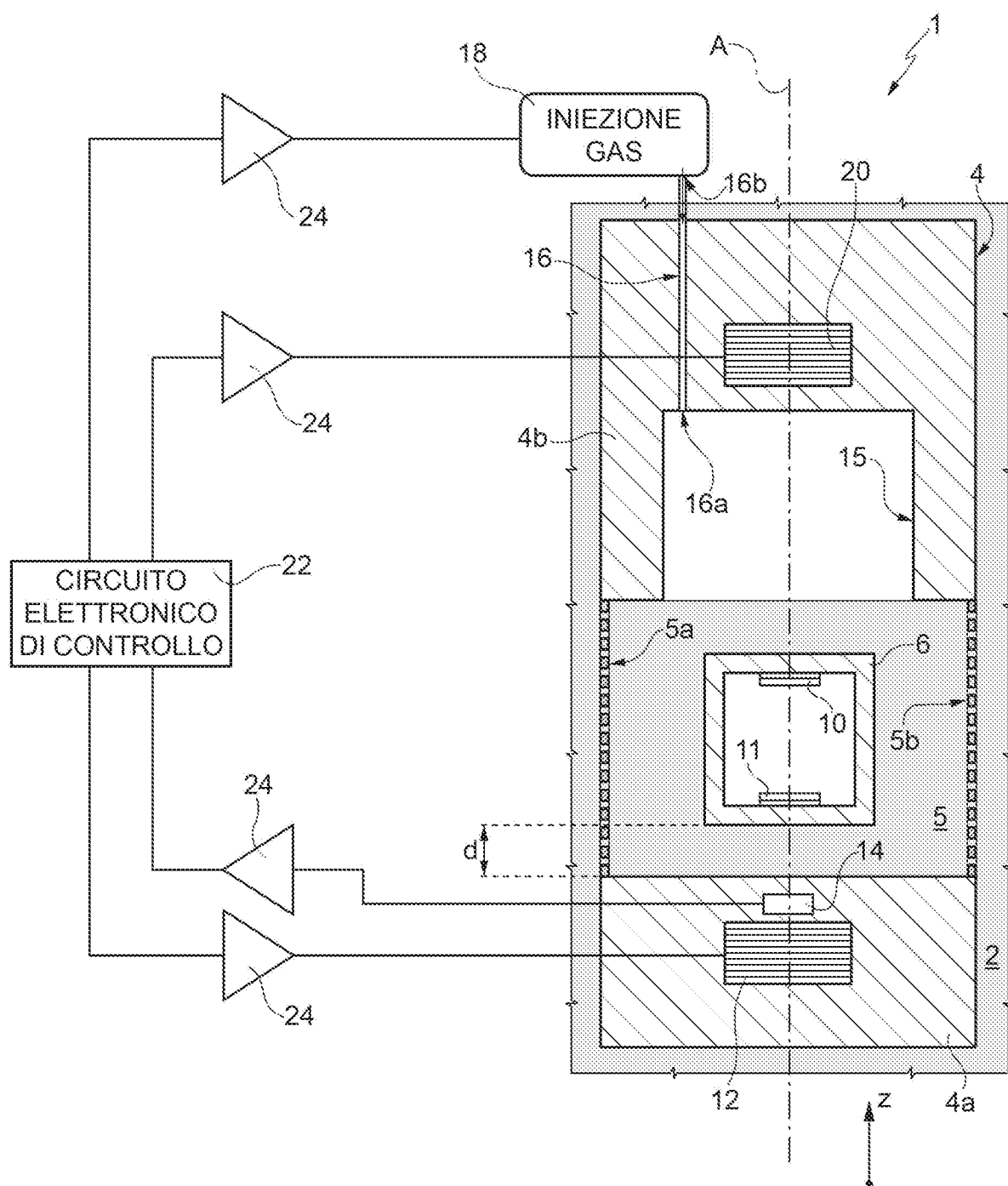


FIG. 2

p.i.: FAROTTO CARLO

Lorenzo NANNUCCI
(Iscrizione Albo nr. 1214/B)

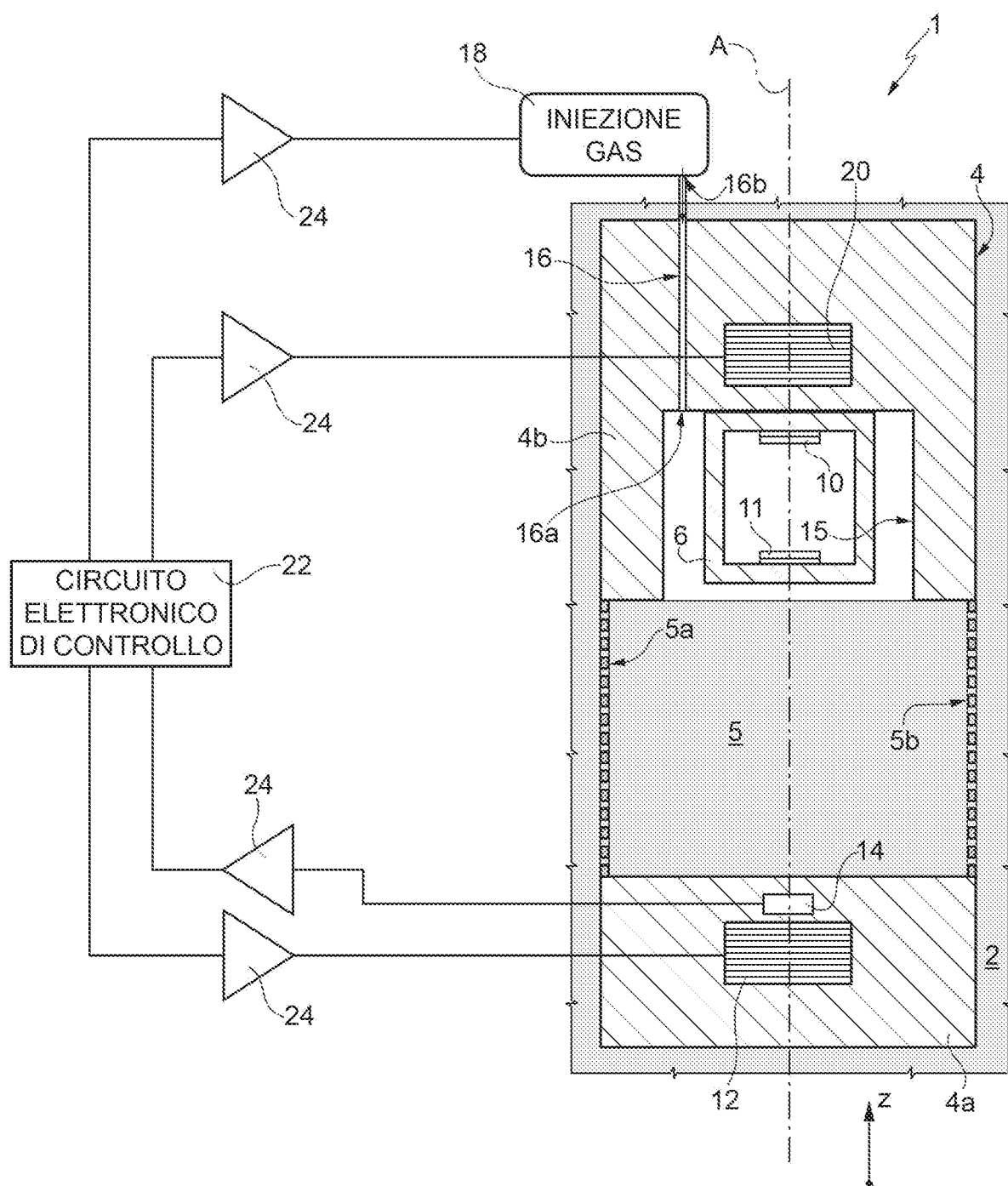


FIG. 3

p.i.: FAROTTO CARLO

Lorenzo NANNUCCI
(Iscrizione Albo nr. 1214/B)

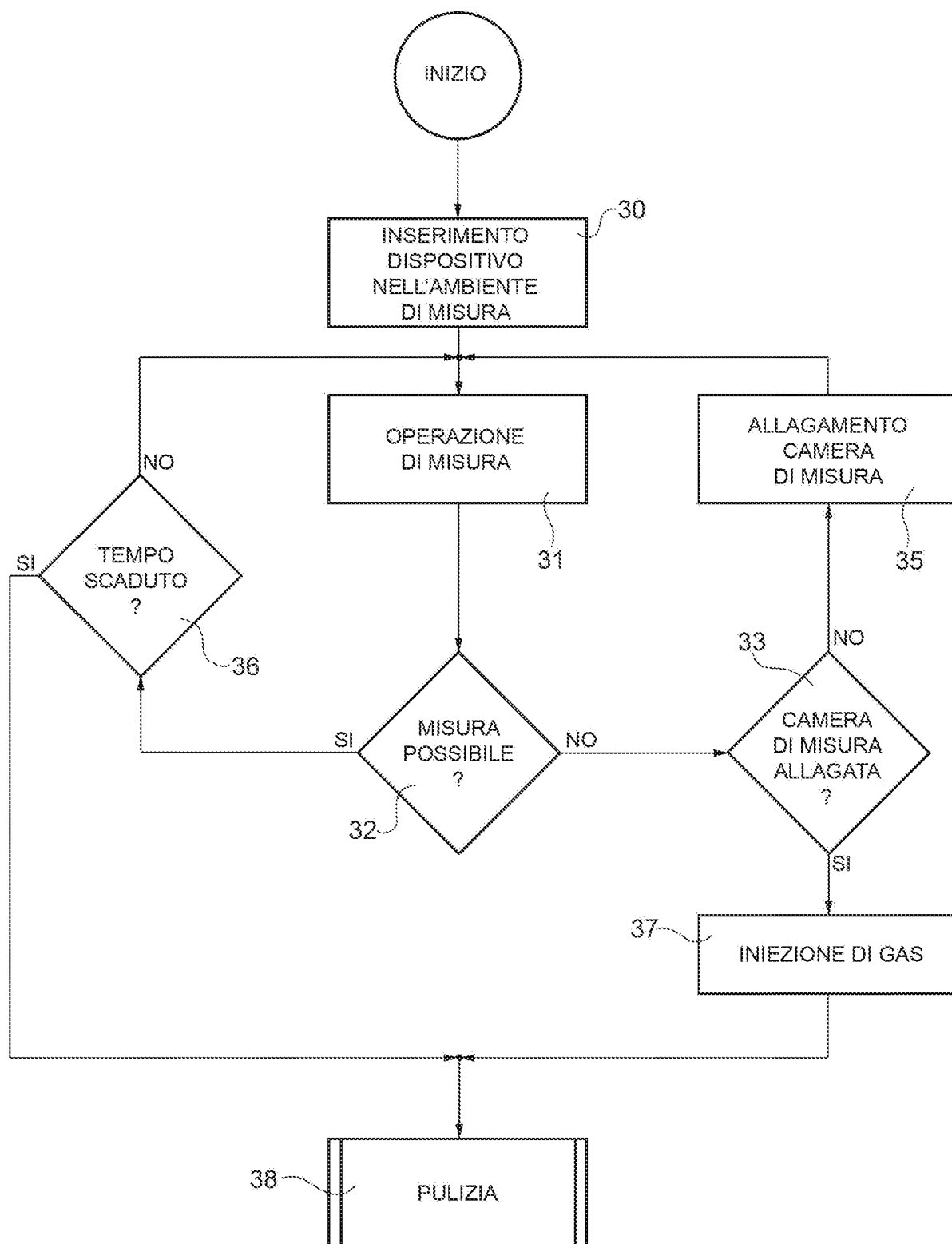


FIG. 4

p.i.: FAROTTO CARLO

Lorenzo NANNUCCI
(Iscrizione Albo nr. 1214/B)

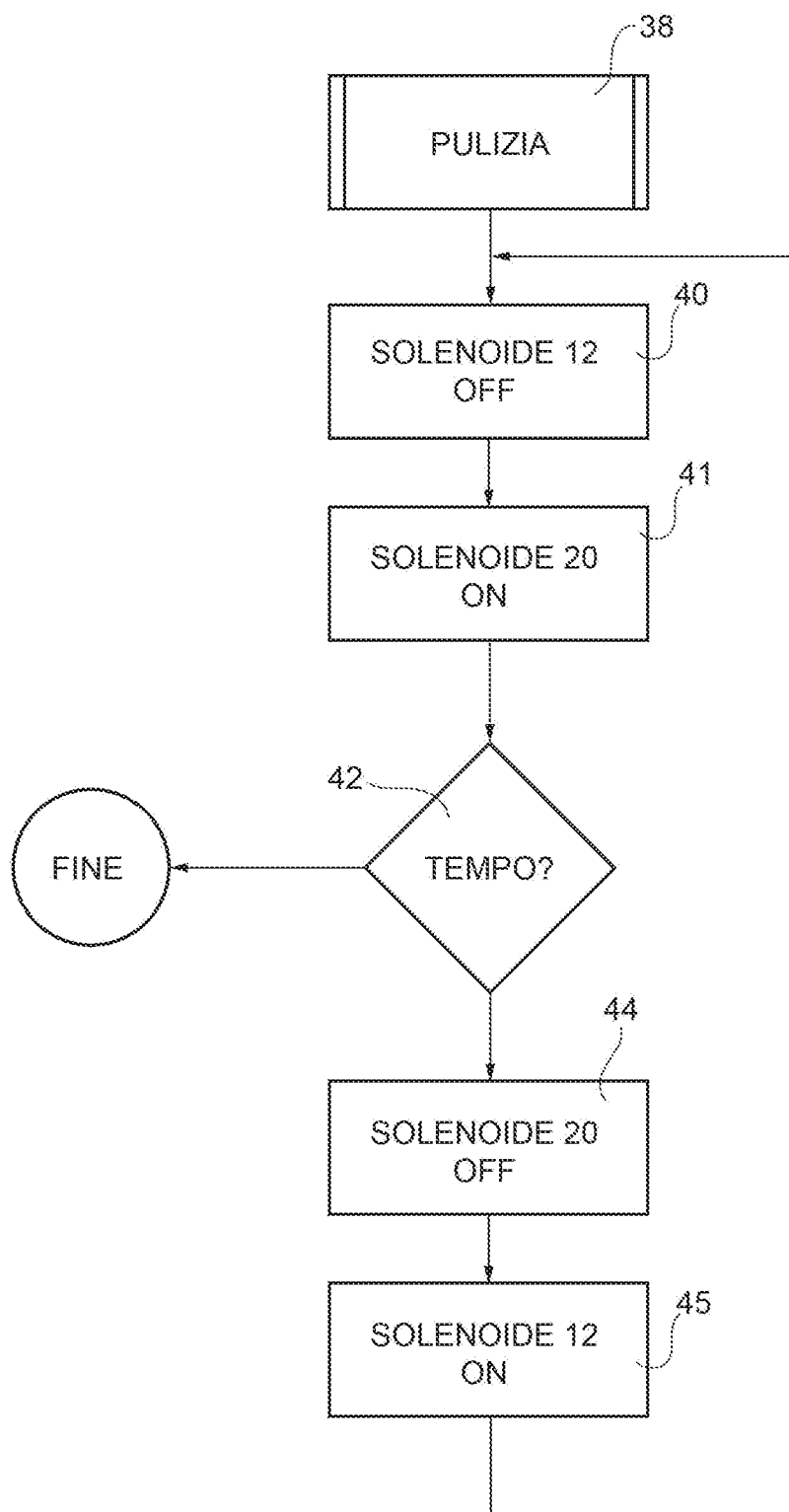


FIG. 5

p.i.: FAROTTO CARLO

Lorenzo NANNUCCI
(Iscrizione Albo nr. 1214/B)

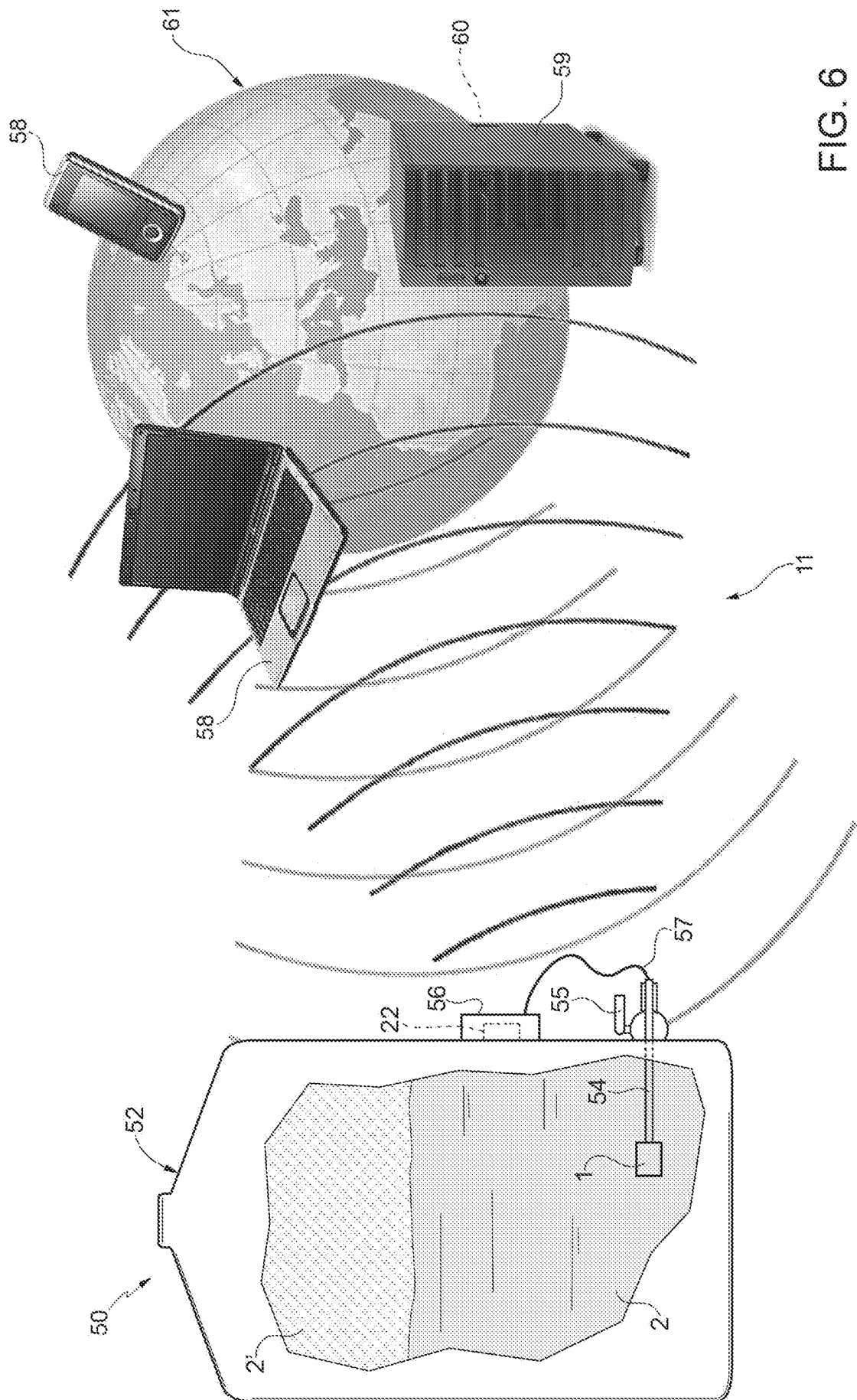


FIG. 6

p.i.: FAROTTO CARLO

Lorenzo NANNUCCI
(Iscrizione Albo nr. 1214/B)