

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000029852
Data Deposito	25/11/2021
Data Pubblicazione	23/02/2022

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	47	J	42	44

Titolo

DISPOSITIVO E UN PROCEDIMENTO PER MACINARE E DOSARE CAFFE.

DISPOSITIVO E UN PROCEDIMENTO PER MACINARE E DOSARE
CAFFÈ

Campo dell'invenzione

5 **[1]** La presente invenzione riguarda un dispositivo e un
procedimento per macinare e dosare caffè particolarmente
utile per applicazioni professionali, per esempio per
essere utilizzato in bar, ristoranti, mense e altri
esercizi commerciali.

10 **Stato della tecnica**

[2] Alcuni tradizionali macinacaffè` comprendono
superiormente una tramoggia atta a contenere chicchi di
caffè e un gruppo di macinazione.

[3] I chicchi di caffè cadono per gravità dalla tramoggia
15 in una camera di macinazione disposta al di sotto della
tramoggia.

[4] Nella camera di macinazione è disposto il gruppo di
macinazione, il quale comprende due macine per macinare
i chicchi di caffè e ottenere caffè in polvere.

20 **[5]** Solitamente, una macina è rotante mentre l'altra è
fissa.

[6] Le due macine sono disposte separate tra loro in
modo da formare un'intercapedine nella quale vengono a
trovarsi i chicchi di caffè da macinare.

25 **[7]** Questo tipo di macinacaffè` noto comprende inoltre un
condotto convogliatore atto ad essere attraversato dal
caffè in polvere e comunicante con la camera di
macinazione e con l'esterno.

[8] Al di sotto del condotto convogliatore è disposto un
30 contenitore, quale ad esempio un porta-filtro, per la
raccolta del caffè in polvere -cosiddetto macinadosatore
istantaneo o anche noto come *on demand*.

- [9] Nei cosiddetti "macinadosatori storici" il contenitore è provvisto di un dosatore volumetrico.
- [10] Chiaramente è necessario dosare il caffè in modo che la quantità di polvere di caffè disposta nel porta-filtro corrisponda ad una dose di polvere di caffè sufficiente per preparare una tazzina di caffè.
- [11] In primo metodo noto per dosare il caffè con un macinadosatore "storico" si utilizza un dispositivo dosatore volumetrico separato dal resto del macinacaffè.
- 10 In molti modelli di macinadosatori il dosatore volumetrico è connesso al condotto da cui fuoriesce il caffè macinato ed è solidale con il corpo del macinadosatore; tipicamente è posizionato in modo da permettere lo scarico del caffè nel portafiltro
- 15 appoggiato sulla forcella sottostante.
- [12] Il dispositivo dosatore volumetrico comprende una tramoggia nella quale viene disposta una grande quantità di polvere di caffè, precedentemente macinata con il macinacaffè.
- 20 [13] Tramite una leva si può far fuoriuscire il caffè macinato dalla tramoggia.
- [14] Ad ogni azionamento la leva fa fuoriuscire un volume di polvere di caffè approssimativamente pari ad una dose di caffè, e lo fa cadere nel porta-filtro.
- 25 [15] Un primo inconveniente di questo dispositivo dosatore è la permanenza del caffè macinato nel dispositivo dosatore che, a contatto con l'aria e la sua umidità, viene ossidato alterando le sue caratteristiche organolettiche.
- 30 [16] Questo dispositivo dosatore non è quindi adatto a preparare caffè di elevata qualità.
- [17] Per contro l'umidità influenza relativamente poco

la quantità di caffè contenuto nelle dosi erogate da un dosatore volumetrico, il quale sarebbe almeno teoricamente in grado di erogare dosi relativamente precise e costanti nel tempo.

5 In pratica la precisione e costanza nel tempo di un dosatore volumetrico è più scarsa essendo notevolmente influenzata dall'abilità dell'operatore: un dosatore volumetrico è infatti tipicamente azionato da una leva manuale.

10 **[18]** In alternativa per dosare il caffè si può corredare il macinacaffè di un'unità di controllo collegata al motore elettrico che aziona le macine in modo da farle ruotare per un intervallo di tempo prefissato.

[19] La dose di polvere di caffè è determinata dalla
15 quantità di chicchi di caffè macinati in tale intervallo temporale.

[20] Questo metodo a macinazione temporizzata è tuttavia anch'esso poco preciso poiché il motore elettrico non ruota sempre alla stessa velocità ma è soggetto a
20 variazioni di velocità a causa del numero, della posizione e della durezza dei chicchi di caffè macinati.

[21] Inoltre l'umidità nei chicchi di caffè, influenzando notevolmente la produttività delle macine ha una altrettanto notevole influenza sulla stabilità
25 della dose nei processi di macinazione temporizzati.

[22] Permanenze lunghe -per esempio dell'ordine di ore o giorni, come per esempio nei periodi di inattività di un esercizio commerciale-dei chicchi in tramoggia o in altro contenitore, tanto più se di durata variabile, ad
30 ogni apertura dell'esercizio commerciale variano la dose di caffè erogata nel medesimo tempo di macinazione.

[23] L'imprecisione della macinazione temporizzata è

ulteriormente aumentata dall'usura delle macchine: l'usura dovuta all'abrasione dei loro taglienti e la conseguente modifica della loro forma varia sensibilmente la produttività -misurabile per esempio in grammi per unità di tempo del prodotto macinato- del macinacaffè.

5 **[24]** Questo richiede aggiustamenti da parte dell'operatore e quindi la qualità dell'azione è legata alla formazione ed esperienza dell'operatore stesso.

10 **[25]** Per risolvere i precedenti inconvenienti è noto corredare il macinacaffè con un dispositivo dosatore provvisto di una cella di carico sulla quale è appoggiato il porta-filtro, in modo che la cella di carico pesi la polvere di caffè caduta dal condotto convogliatore nel porta-filtro.

15 **[26]** Un'unità di controllo è collegata alla cella di carico e al motore elettrico che aziona le macchine, in modo da inviare al motore elettrico un comando di spegnimento quando la cella di carico segna il peso desiderato.

20 **[27]** Questo tipo di dispositivo dosatore in altre parole pesa il caffè a valle della macinazione dei chicchi, pesando però anche il portafiltro.

25 **[28]** Esempi di questo tipo di disposizione sono descritti nelle pubblicazioni WO**2018/185569A1**, EP**3158902A1**, WO**2020/089706A1**, US**10240969B2**, US**2016/0374513A1**, EP**2694216A1**.

30 **[29]** Per non introdurre ulteriori imprecisioni è quindi necessario considerare il peso del particolare modello di portafiltro usato con un'operazione di taratura.

30 **[30]** Inoltre la tolleranza del peso di esecuzione dei portafiltri e quindi la differenza di peso tra portafiltri del medesimo modello non è trascurabile

rispetto all'errore che tipicamente si vorrebbe ottenere nell'operazione di dosatura.

[31] L'ordine di grandezza dell'errore assoluto di esecuzione dei portafiltri è almeno un ordine di
5 grandezza superiore rispetto all'errore della dose. Quindi per avere una dosatura precisa è indispensabile eseguire ogni volta la tara.

[32] Ulteriormente la frequenza delle tarature necessarie aumenta notevolmente quando in una giornata
10 lavorativa si passa dall'uso di un portafiltro per caffè singolo a uno per caffè doppio e viceversa.

[33] Inoltre è piuttosto difficile o comunque complesso riuscire a spegnere il motore elettrico al momento giusto in modo da riuscire a erogare esattamente i grammi di
15 polvere di caffè desiderati.

[34] L'autore della presente invenzione ritiene infatti che vi sia un non trascurabile ritardo tra l'invio del comando di spegnimento al motore elettrico e l'effettiva interruzione dell'erogazione della polvere di caffè,
20 ritardo causato dall'inerzia del sistema di celle di carico e dall'inerzia del motore elettrico.

[35] Tale ritardo causa a sua volta un errore in eccesso della dose di polvere di caffè erogata e quindi una perdita economica poichè si eroga di fatto più caffè di
25 quello effettivamente addebitato ai consumatori.

[36] Per ridurre questo errore in eccesso si potrebbe in teoria impostare una dose obiettivo più ridotta, in sostanza un obiettivo viziato, ma in pratica questa contromisura non è spesso attuabile a causa della scarsa
30 preparazione del personale impiegato in bar, ristoranti e altri esercizi commerciali di riferimento.

[37] Per risolvere questi inconvenienti del sistema di

pesatura del portafiltro sono stati ideati vari algoritmi di pesatura o posizionamento delle celle di carico che pesano il portafiltro, ma invano secondo il parere dell'autore della presente invenzione.

5 **[38]** In alternativa, sempre per risolvere i summenzionati inconvenienti sono noti dispositivi di dosaggio con cella di carico posizionata sul basamento della struttura del macinacaffè, come per esempio descritti nelle pubblicazioni US**2017/0127884A1**,
10 EP**3409154B1**, EP**3560399A1**.

[39] Tale soluzione prevede la pesatura di tutto il sistema compresa tramoggia e caffè contenuto, quindi la dosatura avviene calcolando la perdita di peso del caffè macinato.

15 **[40]** Secondo l'autore della presente invenzione questa soluzione presenta inconvenienti quali la necessità di separare meccanicamente il sostegno per il portafiltro, altrimenti la pesatura sarebbe inficiata dalla forza espressa dal peso del portafiltro sul sistema (ricadendo
20 quindi nella necessità di effettuare continuamente la tara) ed inoltre la limitata precisione ottenibile dovuta alla misura della perdita di peso di qualche grammo rispetto all'intera massa del macinacaffè misurata dalla cella di carico corrispondente a diversi
25 chilogrammi.

[41] In un'ulteriore variante di quest'ultima soluzione la cella di carico è posizionata sotto il contenitore/tramoggia che contiene i chicchi di caffè.

[42] Questa ulteriore variante è ancora meno precisa
30 della precedente perché il contenitore di caffè non ha mai un elemento di separazione tra la camera di macinazione, pertanto la colonna di chicchi di caffè

passa dalla tramoggia direttamente alla camera di macinazione.

[43] Per compensare gli errori di taratura o gli errori sistematici delle misure delle celle di carico, errori
5 dipendenti per esempio dal posizionamento delle celle stesse, sono stati ideati nel tempo vari procedimenti di pesatura e di lettura delle celle; alcuni loro esempi sono descritti nelle pubblicazioni WO2020/089706A1, EP3560399A1, US2017/0127884A1, EP3097831B1.

10 [44] L'autore della presente invenzione ritiene che i procedimenti di pesatura automatica dei dispositivi di dosaggio attualmente noti possano essere ulteriormente migliorati.

[45] Uno scopo della presente invenzione è fornire un
15 dispositivo e un procedimento per macinare caffè che risulti migliorativo rispetto ai dispositivi e ai procedimenti noti con riferimento a uno o più degli inconvenienti sopra menzionati dello stato della tecnica.

20 **Sommario dell'invenzione**

[46] Tale scopo viene conseguito, secondo un primo aspetto della presente invenzione, con un dispositivo per macinare e dosare caffè avente le caratteristiche secondo la rivendicazione 1.

25 [47] Ulteriori caratteristiche dell'invenzione sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

[48] I vantaggi conseguibili con la presente invenzione risulteranno più evidenti, al tecnico del settore, dalla seguente descrizione dettagliata di un esempio di
30 realizzazione particolare a carattere non limitativo, illustrato con riferimento alle seguenti figure schematiche.

Elenco delle Figure

Figura **1** mostra una vista laterale parzialmente in sezione, secondo il diedro ideale di sezione I-I di un dispositivo per macinare e dosare caffè secondo una forma di realizzazione particolare della presente invenzione;
5
Figura **2** mostra una vista dall'alto del dispositivo di Figura **1**, secondo una direzione di osservazione parallela all'asse di rotazione delle macine o del motore, parzialmente in sezione secondo il piano II-II
10
perpendicolare a tale asse di rotazione;
Figura **3** mostra una vista prospettica parzialmente esplosa del dispositivo di Figura **1**;
Figura **3A** mostra un dettaglio della Figura **3**;
Figura **4** mostra il grafico dell'andamento nel tempo del peso di caffè macinato rilevato dal dispositivo di Figura
15
1 secondo una prima forma di realizzazione particolare del controllo del gruppo macinacaffè;
Figura **5** mostra il grafico dell'andamento nel tempo del peso di caffè macinato rilevato dal dispositivo di Figura
20
1 secondo una seconda forma di realizzazione particolare del controllo del gruppo macinacaffè;
Figura **6** mostra un dettaglio della Figura **1**;
Figura **7** mostra uno schema a blocchi di un procedimento per controllare il dispositivo secondo una forma di
25
realizzazione particolare della presente invenzione.

Descrizione dettagliata

[49] Le Figure **1-3A** sono relative a un dispositivo per macinare e dosare caffè secondo una forma di realizzazione particolare della presente invenzione.
30
[50] Tale dispositivo, indicato con il riferimento complessivo **1**, comprende:
-un gruppo macinacaffè **3** predisposto per macinare

chicchi interi di caffè e/o caffè in polvere o comunque macinato in modo da ridurre la granulometria;

-un sistema di pesatura **5** predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3** e del caffè macinato
5 o in corso di macinazione eventualmente contenuto nel gruppo macinacaffè **3**.

[51] Nella presente descrizione "determinare" riferito a un trasduttore, sensore o altra apparecchiatura quando non altrimenti specificato può significare sia misurare
10 direttamente una grandezza fisica oppure rilevarla derivandola tramite misure più o meno indirette di altre grandezze fisiche, calcolarla e/o stimarla per esempio in base a modelli matematici, storici o previsionali.

[52] Vantaggiosamente il sistema di pesatura **5**
15 predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3** e del caffè macinato o in corso di macinazione eventualmente contenuto nel gruppo macinacaffè **3** mentre quest'ultimo sta macinando.

[53] In tal caso il dispositivo **1** è preferibilmente
20 provvisto di opportuni filtri hardware o software per eliminare o comunque ridurre, nei dai segnali generati dall'uno o più trasduttori **50** -descritti più diffusamente nel seguito-, le vibrazioni prodotte dalla rotazione del motore **15** rendendo più precise le
25 misurazioni del sistema di pesatura **5**.

[54] Preferibilmente il gruppo macinacaffè **3** è predisposto per ridurre la granulometria del caffè da macinare in ingresso fino a una dimensione tale da potervi ricavare l'infuso di caffè immergendo il
30 macinato in acqua bollente o in un flusso di vapore acqueo ad alta temperatura, per esempio trasformando in polvere chicchi di caffè.

[55] Il gruppo macinacaffè **3** può essere provvisto di due o più macchine (non mostrate) almeno una delle quali predisposta per ruotare su sé stessa attorno a un asse di rotazione **AR** azionata per esempio da un motore elettrico **15**.

[56] Il motore **15** può essere per esempio del tipo a corrente continua o alternata, sincrono o asincrono, eventualmente di tipo brushless.

[57] Il dispositivo **1** è preferibilmente predisposto in modo che durante il normale funzionamento tale asse di rotazione **AR** sia sostanzialmente verticale (Figura **1**).

[58] Una delle macchine può essere per esempio fissa, cioè solidale per esempio con il guscio esterno del gruppo macinacaffè **3** che racchiude le macchine stesse.

[59] Le macchine possono essere del tipo per esempio piano -come per esempio mostrato nelle pubblicazioni FR**2522951** o WO**2010/033023A2**- oppure conico, come mostrato per esempio nelle pubblicazioni EP**1977669A1**, EP**2524636A1**, US**2014/0224910A1**, US**2018/0318840A1** o comunque del tipo piano o conico per esempio in se noto.

[60] Il gruppo macinacaffè **3** è vantaggiosamente predisposto per espellere il caffè macinato tramite forza centrifuga o per gravità, in modo per esempio in sé noto.

[61] Per camera di macinazione si intende nella presente descrizione il vano delimitato dalle due superfici macinanti, affacciate l'una verso l'altra, delle due macchine.

[62] Preferibilmente il dispositivo **1** comprende un contenitore raccogliemacinato **7** predisposto per raccogliere il caffè macinato proveniente dal gruppo macinacaffè **3**.

[63] Preferibilmente il sistema di pesatura **5** è predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3** e/o del caffè da esso macinato e/o in esso contenuto senza determinare il peso del contenitore raccogliamacinato **7** e del suo eventuale contenuto.

[64] Preferibilmente il contenitore raccogliamacinato **7** comprende un gruppo portafiltro a sua volta comprendente un filtro **70** per filtrare un'infusione ricavata dal caffè macinato contenuto nel contenitore raccogliamacinato **7**.

10 [65] Il gruppo portafiltro può essere provvisto di un manico **72**.

[66] In alternativa il contenitore raccogliamacinato **7** può comprendere per esempio una scodella più o meno grande, un bicchiere o una tazza.

15 [67] Preferibilmente il gruppo macinacaffè **3** è provvisto di una prima bocca di uscita **30** dalla quale può fuoriuscire il caffè macinato dal gruppo macinacaffè **3** stesso, e il sistema di pesatura **5** è predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3** mentre sta macinando e del suo eventuale contenuto senza determinare il peso del caffè a valle della prima bocca di uscita **30** e degli eventuali dispositivi o componenti che contengono il caffè a valle della prima bocca di uscita **30**, per esempio del gruppo portafiltro o altro
20
25 contenitore raccogliamacinato **70**.

[68] Preferibilmente il gruppo macinacaffè **3** è provvisto di un condotto di uscita **32** il quale termina a valle con una seconda bocca di uscita **34** dalla quale può fuoriuscire il caffè macinato proveniente dal gruppo macinacaffè **3** stesso.

30 [69] Il condotto di uscita **32** può avere per esempio la forma di un becco eventualmente aperto superiormente

(Figura 3A) o chiuso.

[70] Vantaggiosamente il sistema di pesatura **5** è predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3** mentre sta macinando e del suo eventuale
5 contenuto senza determinare il peso del caffè a valle della seconda bocca di uscita **34** e degli eventuali dispositivi o componenti che contengono il caffè a valle della seconda bocca di uscita, per esempio del gruppo portafiltro o altro contenitore raccogli macinato **70**.

10 [71] Non pesando il gruppo portafiltro o altro contenitore raccogli macinato **70** il sistema di pesatura **5** e più in generale il dispositivo **1** è esente dagli inconvenienti precedentemente esposti delle macchine per macinano e dosano caffè pesando anche il gruppo
15 portafiltro.

[72] Il supporto portafiltro **17** è predisposto per mantenere in posizione il gruppo portafiltro o altro contenitore raccogli macinato **7** mentre il gruppo macinacaffè **3** eroga il caffè macinato per esempio
20 facendolo cadere dalla prima **30** o dalla seconda bocca di uscita **34** o ancora dal becco **32**, per esempio mantenendo il gruppo portafiltro o altro contenitore raccogli macinato **7** al disotto della prima **30** o seconda bocca di uscita **34** o del becco **32** affinché in caffè
25 macinato vi cada dentro.

[73] Eventualmente il dispositivo **1** può comprendere un serbatoio **9** che preferibilmente poggia sul gruppo macinacaffè **3** ed è predisposto per contenere il caffè da macinare e fornirlo al gruppo macinacaffè **3** o comunque
30 avviarlo verso il gruppo **3**.

[74] In tal caso il sistema di pesatura **5** è predisposto per pesare non solo il gruppo macinacaffè **3** ma anche il

serbatoio **9** e il caffè eventualmente in esso contenuto (Figura **1**).

[75] Il serbatoio **9** può comprendere per esempio una tramoggia dalla forma complessiva sostanzialmente conica (Figura **1**), piramidale o rastremata verso il basso (Figura **1**).

[76] La tramoggia o altro serbatoio **9** ha una capacità preferibilmente pari a o maggiore di **3** grammi di chicchi di caffè, più preferibilmente pari o maggiore a **10** grammi, **20** grammi, **100**, grammi, **0,5** kilogrammi, **1** kilogrammo di caffè.

[77] La tramoggia o altro serbatoio **9** ha una capacità preferibilmente pari o inferiore a **10** kilogrammi di chicchi di caffè, e per esempio pari o inferiore a **5** kilogrammi, **3** kilogrammi o **2** kilogrammi di caffè.

[78] Il motore **15** è preferibilmente appeso al gruppo macinacaffè **3** per esempio tramite l'albero rotante con cui il motore **15** si collega ad almeno una delle macine del gruppo macinacaffè **3** (Figura **1**) e/o al supporto intermedio **13**.

[79] Il sistema di pesatura **5** è predisposto per pesare non solo il gruppo macinacaffè **3** ma anche il motore **15** il quale ha solitamente una massa relativamente inferiore rispetto al corpo del macinadosatore, per esempio compresa fra **3-5** kilogrammi, e pertanto non aumenta eccessivamente la massa complessiva di quanto pesato dal sistema di pesatura **5** e quindi l'imprecisione delle sue misure.

[80] Come per esempio mostrato in Figura **1**, il peso del motore **15** può gravare -preferibilmente in maniera esclusiva- sulle celle di carico o altri trasduttori **50** attraverso il supporto intermedio **13**, sul quale grava il

gruppo macinacaffè **3** al quale è appeso il motore **15**.

[81] Preferibilmente il sistema di pesatura **5** comprende uno o più trasduttori **50** ciascuno dei quali è predisposto per rilevare almeno parte del peso almeno del gruppo
5 macinacaffè **3** e del suo eventuale contenuto nonché del motore **15**.

[82] Ciascuno di tali trasduttori **50** può comprendere per esempio una cella di carico o altro trasduttore elettronico, ottico o meccanico di forza.

10 [83] Vantaggiosamente il sistema di pesatura **5** comprende almeno due celle di carico o altro tipo di trasduttori di forza **50**, e più preferibilmente almeno tre o anche più celle di carico o altro tipo di trasduttori di forza **50**.

15 [84] Aumentando il numero dei trasduttori **50** si aumenta la sensibilità e la precisione della misura dal momento che il peso complessivo almeno del gruppo macinacaffè **3** ed eventualmente del serbatoio **9** del caffè eventualmente in essi contenuto è suddiviso su un numero sempre
20 maggiore di trasduttori **50**, pertanto il campo di misura di ciascuno di essi può essere utilizzato per rilevare pesi minori aumentando la risoluzione dei trasduttori, indicativamente di un numero di volte pari al numero dei trasduttori **50**.

25 [85] Inoltre aumentando il numero dei trasduttori **50** è possibile ridurre il rumore elettrico e i loro errori di misura mediando un numero maggiore dei loro segnali di uscita.

[86] Preferibilmente le celle di carico o altro tipo di
30 trasduttori **50** sono disposte attorno all'asse di rotazione **AR** delle macchine del gruppo macinacaffè **3** (Figura **1, 2, 3**). [86] Preferibilmente la disposizione

delle celle di carico o altro tipo di trasduttori **50** ha una simmetria sostanzialmente raggiata rispetto all'asse di rotazione **AR** (Figura **1, 2, 3**); in altre parole le posizioni angolari dei vari trasduttori **50** rispetto
5 all'asse **AR** sono sfalsate di angoli α_1 , α_2 , α_3 [alfa **1**, alfa **2**, alfa **3**] sostanzialmente uguali fra loro, cioè è preferibilmente $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$.

[87] In particolare le celle di carico o altro tipo di trasduttori **50** possono essere disposte sostanzialmente
10 ai vertici di un triangolo equilatero (Figura **2**) o di un altro poligono regolare; tale disposizione aumenta i summenzionati vantaggi di sensibilità, precisione di misura e riduzione del rumore dei trasduttori **50**.

[88] I trasduttori **50** possono essere disposti per esempio
15 anche a corona, a raggera o a stella attorno all'asse di rotazione **AR**.

[89] Il centro di massa o baricentro dell'assieme dei componenti il cui peso viene rilevato dal sistema di pesatura **5**, per esempio dell'assieme comprendente il
20 gruppo macinacaffè **3** e il motore **15**, viene convenzionalmente chiamato nella presente descrizione come "baricentro delle masse pesate" e indicato dal riferimento **G_mac** (Figura **6**).

[90] L'altezza del baricentro **G_mac** rispetto alla
25 superficie di appoggio di ciascun trasduttore **50** contro il gruppo macinacaffè **3**, il supporto intermedio **13** o altro componente o struttura intermedia tramite la quale ciascun trasduttore **50** sostiene, spinge o tira il gruppo macinacaffè **3** viene chiamata convenzionalmente come
30 "altezza baricentrica i-esima" e viene convenzionalmente indicata con il riferimento **H_mac1**, **H_mac2**... **H_mac(i)**... **H_mac(N)** a seconda che sia relativa al primo,

al secondo, all'*i*-esimo o all'*N*-esimo trasduttore **50** dove *N* indica convenzionalmente il numero complessivo di tutti i trasduttori di forza **50** di un medesimo dispositivo per macinare e dosare **1**; nella forma di
5 realizzazione delle Figure allegate è **N=3**.

[91] Tali altezze baricentriche **H_{mac1}**, **H_{mac2}**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** sono misurate secondo la direzione verticale durante il normale funzionamento e utilizzo del dispositivo **1** e possono essere sia positive -quando
10 il baricentro **G_{mac}** si trova al disopra del trasduttore **50** in questione, come per esempio in Figura **6**- oppure negative, quando il baricentro **G_{mac}** si trova al disotto del trasduttore **50** in questione.

[92] Vantaggiosamente il valore assoluto di ciascuna
15 delle altezze baricentriche **H_{mac1}**, **H_{mac2}**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** è pari o inferiore a due volte il massimo diametro della più grande delle superfici macinanti delle macine del gruppo macinacaffè **3**, dove tale diametro viene misurato in un piano ideale
20 perpendicolare all'asse di rotazione reciproca delle due macine.

[93] In alternativa o in combinazione a quanto sopra il valore assoluto di ciascuna delle altezze baricentriche **H_{mac1}**, **H_{mac2}**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** è
25 vantaggiosamente pari o inferiore a **18** centimetri, e più preferibilmente pari o inferiore a **12** centimetri, a **10** centimetri, a **7,5** centimetri, a **5** centimetri, a **2,5** centimetri, a **5** millimetri o a **3** millimetri.

[94] Il valore assoluto di ciascuna delle altezze
30 baricentriche **H_{mac1}**, **H_{mac2}**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** può essere per esempio anche pari a zero.

[95] In alternativa o in combinazione a quanto sopra, il

valore assoluto della media aritmetica -preferibilmente della media non pesata- delle altezze baricentriche **H_{mac1}**, **H_{mac2}**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** è
 5 vantaggiosamente pari o inferiore al massimo diametro della più grande delle superfici macinanti delle macine del gruppo macinacaffè **3**.

[96] In alternativa o in combinazione a quanto sopra, il valore assoluto della media delle altezze baricentriche **H_{mac1}**, **H_{mac2}**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** è
 10 vantaggiosamente pari o inferiore a **18** centimetri, e più preferibilmente pari o inferiore a **12** centimetri, a **10** centimetri, a **7,5** centimetri, a **5** centimetri, a **2,5** centimetri, a **5** millimetri o a **3** millimetri.

[97] Preferibilmente il valore assoluto di ciascuna
 15 delle altezze baricentriche **H_{mac1}**, **H_{mac2}**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** e/o il valore assoluto della loro media aritmetica è pari o inferiore a **1,5** volte, una volta, due terzi, o alla metà, o a un terzo, un quarto, un ottavo, un decimo, un ventesimo, un cinquantesimo o
 20 un centesimo del massimo diametro della più grande delle superfici macinanti delle macine del gruppo macinacaffè **3**.

[98] I disturbi generati dalle vibrazioni dalle diverse masse in gioco possono essere eliminati o comunque
 25 attenuati con una esecuzione geometrica degli assiemi che fa per esempio coincidere **G_{mac}** con l'altezza dei trasduttori e quindi **H_{mac}** è per esempio, o comunque preferibilmente pari a zero o comunque tendente a **0**.

[99] Il posizionamento precedentemente descritto dei
 30 trasduttori **50** fa sì che questi ultimi siano soggetti a meno vibrazioni durante la macinazione.

[100] L'autore della presente invenzione ha infatti

osservato che le vibrazioni in senso orizzontale del gruppo macinacaffè **3** e del motore causano infatti vibrazioni in senso verticale applicate a ciascun trasduttore **50**, tanto più quanto maggiore è il valore
5 assoluto delle altezze baricentriche **H_mac1**, **H_mac2** ...
H_mac(i) ... **H_mac(N)**.

[101] Riducendo i valori assoluti delle altezze baricentriche si riducono le sollecitazioni verticali subite e rilevate dai trasduttori **50** e quindi gli errori
10 di misura.

[102] Preferibilmente il dispositivo **1** è provvisto di una base di appoggio **11** sulla quale le celle di carico o altri trasduttori **50** possono poggiare.

[103] La base di appoggio **11** può essere predisposta per
15 poggiare per esempio su un tavolo, mensola, piano di lavoro di una cucina o altro piano di lavoro non mostrato.

[104] Il dispositivo **1** può essere provvisto di un supporto intermedio **13** che poggia sulla una o più cella
20 di carico o altri trasduttori di forza **50** e che sostiene a sua volta il gruppo macinacaffè **3**.

[105] Il supporto intermedio **13** può avere forma complessivamente anulare o essere comunque provvisto di un foro attraverso cui passa l'albero del motore **15**
25 permettendo di (Figura **1**, **2**, **3**).

[106] Il supporto intermedio **13** ha preferibilmente forma tale, ed è più in generale preferibilmente predisposto per ripartire uniformemente sui vari trasduttori **50** il peso del gruppo macinacaffè **3** ed eventualmente anche del
30 serbatoio **9** e/o del motore **15**, aumentando così la precisione del sistema di pesatura **5**.

[107] A tale scopo il supporto intermedio **13** può essere

provvisto di contrappesi -aventi per esempio lo scopo di compensare eventuali asimmetrie geometriche del gruppo macinacaffè, per esempio la massa del becco **32**- e/o di smorzatori inerziali.

5 **[108]** Il supporto intermedio **13** è preferibilmente molto rigido, in modo da trasmettere ai trasduttori **50** con poco ritardo e senza rischi di risonanza le sollecitazioni statiche e dinamiche -per esempio le vibrazioni- prodotte dal gruppo macinacaffè **3** durante il
10 funzionamento, semplificando l'elaborazione e il filtraggio dei segnali emessi dai trasduttori **50** e contribuendo nuovamente ad aumentare la precisione di misura del sistema di pesatura **5**.

15 **[109]** Il dispositivo **1** è preferibilmente provvisto di un'unità logica **19** programmata o comunque predisposta per controllare il funzionamento del dispositivo **1** stesso.

20 **[110]** L'unità logica **19** può comprendere per esempio un circuito a microprocessore e/o un circuito a relè.

25 **[111]** Vantaggiosamente il sistema di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** è predisposto per rilevare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3** del suo eventuale contenuto ed eventualmente anche del motore **15** almeno in una pluralità di istanti di campionamento **T1**, **T2** ...
30 **T(i-1)**, **Ti**, **T(1+1)**..., dove fra uno di tali istanti di campionamento **T(i)** e l'istante di campionamento immediatamente precedente **T(i-1)** o immediatamente successivo **T(i+1)** intercorre un intervallo di tempo di campionamento **ΔTcamp(i)** [Delta_T_camp i-esimo] pari o inferiore a **5** secondi, oppure pari o inferiore a **4** secondi, **1** secondo, **0,5** secondi, **0,3** secondi, **0,2** secondi, **0,1** secondi, **0,05** secondi, **0,02** secondi; dove

è

$$R1) \quad \Delta T_{camp}(i) = T_i - T(i-1)$$

5 [112] Preferibilmente gli intervalli di campionamento $\Delta T_{camp}(1)$, $\Delta T_{camp}(2)$, $\Delta T_{camp}(3) \dots \Delta T_{camp}(i) \dots \Delta T_{camp}(N)$ sono sufficientemente brevi da poter acquisire almeno 105 campionamenti $W_c(1)$, $W_c(2) \dots W_c(i) \dots W_c(N)$ durante la macinazione completa di una dose per una
10 tazzina, tazza o altra porzione di caffè, più preferibilmente sufficientemente brevi da poter acquisire almeno 10 campionamenti, almeno 20 campionamenti, almeno 30 campionamenti o almeno 35 campionamenti.

15 [113] Preferibilmente gli intervalli di campionamento $\Delta T_{camp}(1)$, $\Delta T_{camp}(2)$, $\Delta T_{camp}(3) \dots \Delta T_{camp}(i) \dots \Delta T_{camp}(N)$ sono sufficientemente lunghi da acquisire non più di 100 campionamenti $W_c(1)$, $W_c(2) \dots W_c(i) \dots W_c(N)$ durante la macinazione completa di una dose per una
20 tazzina, tazza o altra porzione di caffè, più preferibilmente sufficientemente lunghi da acquisire non più di 70 campionamenti, non più di 50 campionamenti o non più di 40 campionamenti.

[114] Gli intervalli di campionamento $\Delta T_{camp}(1)$,
25 $\Delta T_{camp}(2)$, $\Delta T_{camp}(3) \dots \Delta T_{camp}(i) \dots \Delta T_{camp}(N)$ possono avere per esempio durata uguale fra loro, ed essere cioè $\Delta T_{camp}(1) = \Delta T_{camp}(2) = \Delta T_{camp}(3) \dots = \Delta T_{camp}(i) = \dots = \Delta T_{camp}(N)$.

[115] Tali intervalli di tempo di campionamento
30 $\Delta T_{camp}(1)$, $\Delta T_{camp}(2)$, $\Delta T_{camp}(3) \dots \Delta T_{camp}(i) \dots \Delta T_{camp}(N)$ hanno preferibilmente durata pari o inferiore a 5 secondi, oppure a 4 secondi, 1 secondo, 0,5 secondi,

0,3 secondi, 0,2 secondi, 0,1 secondi, 0,05 secondi, 0,02 secondi.

[116] Tali intervalli di tempo di campionamento $\Delta T_{\text{camp}}(1)$, $\Delta T_{\text{camp}}(2)$, $\Delta T_{\text{camp}}(3) \dots \Delta T_{\text{camp}}(i) \dots$
 5 $\Delta T_{\text{camp}}(N)$ hanno preferibilmente durata compresa fra 4-0,01 secondi oppure fra 2-0,02 secondi, 1-0,1 secondi, 0,5-0,2 secondi.

[117] Vantaggiosamente l'unità logica 19, il sistema di pesatura 5 o più in generale il dispositivo 1 è
 10 predisposto per attuare il procedimento comprendente la seguente sequenza di operazioni:

S1) determinare l'istante iniziale $T(0)$ in cui il gruppo macinacaffè 3 inizia a erogare caffè macinato, per
 15 esempio facendolo fuoriuscire dalla prima 30 o dalla seconda bocca di uscita 34;

S2) continuare ad azionare il gruppo macinacaffè 3 rilevando il peso $W_c(1)$, $W_c(2) \dots W_c(j) \dots W_c(N)$ almeno
 20 del gruppo macinacaffè 3 e del suo eventuale contenuto in una pluralità -numerabile o anche non numerabile, come per esempio se si elaborano segnali analogici- di istanti di campionamento $T(1)$, $T(2) \dots T(j) \dots T(N)$ successivi all'istante iniziale $T(0)$;

25 S3) successivamente all'istante $T(0)$ continuare ad azionare il gruppo macinacaffè 3 determinando in uno o più istanti $T(j)$ il peso $W_{c_tot}(j)$ del caffè complessivamente erogato dal gruppo macinacaffè a partire dall'istante iniziale $T(0)$ fino all'istante
 30 $T(j)$.

[118] Il peso del caffè complessivamente macinato $W_{c_tot}(j)$ all'istante T_j può essere per esempio calcolato

sommando tutte le varie differenze fra il peso **Wc(j)** misurato a un certo istante di campionamento **T(j)** e il peso **Wc(j-1)** misurato all'istante di campionamento immediatamente precedente **T(j-1)**:

5

Wc(1) - Wc(0)

Wc(2) - Wc(1)

Wc(3) - Wc(2)

...

10 **Wc(j) - Wc(j-1);**

[119] In altre parole si può determinare

$$\text{R2)} \quad \mathbf{Wc_tot(j)} = \sum_{i=0}^j (\mathbf{Wc(i)} - \mathbf{Wc(i-1)})$$

15

[120] In alternativa il peso del caffè complessivamente macinato **Wc_tot(j)** all'istante **Tj** può essere per esempio calcolato estrapolando la variazione nel tempo delle differenze fra il peso **Wc(j)** misurato a un certo istante di campionamento **T(j)** e il peso di riferimento **Wc_tara** misurato a un istante di campionamento opportuno, per esempio all'istante iniziale della macinazione **T(0)**, essendo in tal caso **Wc_tara = W(0)**:

20

25 **Wc(1) - Wc_tara**

Wc(2) - Wc_tara

Wc(3) - Wc_tara

...

Wc(j) - Wc_tara;

30

S4) continuare ad azionare il gruppo macinacaffè **3**

determinando, per esempio a ogni istante di campionamento, se la differenza fra il peso rilevato **Wc_tot(j)** e un peso obiettivo predeterminato **WcR** è pari a o minore di una soglia **SW_Rif** predeterminata;

5

S5) se la condizione dell'operazione S4) è verificata, cioè se si verifica la condizione

$$\text{R32)} \quad \text{WcR} - \text{Wc_tot}(j) \leq \text{SW_Rif}$$

10

controllare il gruppo macinacaffè **3** e l'eventuale motore **15** in modo da far sì che il peso **Wc_tot(N')** effettivamente rilevato dal sistema di pesatura **5** in un successivo istante **T(N')** -dove **N' > j**- del caffè complessivamente erogato dal gruppo macinacaffè **3** stesso fra gli istanti **T(0)** e **T(N')** sia sostanzialmente pari al peso obiettivo predeterminato **WcR**.

15

[121] Se invece la condizione dell'operazione S4) non è verificata, cioè se non si verifica la condizione

20

$$\text{R32)} \quad \text{WcR} - \text{Wc_tot}(j) \leq \text{SW_Rif}$$

ripetere la sequenza di operazioni S3), S4), S5) partendo dall'operazione S3) (Figura 7).

25

[122] Così facendo l'unità logica **19** rileva durante ampie parti della macinazione come evolve nel tempo il peso del macinacaffè complessivamente erogato e, prima che la dose per un caffè sia completata, predispone con anticipo anche ampio una opportuna strategia di controllo del motore in modo da terminare la macinazione quando viene raggiunta esattamente la dose desiderata.

30

[123] Nell'operazione S1) l'unità logica **19**, il sistema

di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** possono determinare quando il gruppo macinacaffè **3** inizia a erogare caffè macinato per esempio in base all'andamento nel tempo del peso rilevato dal sistema di pesatura **5**;
5 per esempio l'unità logica **19**, il sistema di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** possono determinare l'istante **T(0)** rilevando un aumento nel tempo sufficientemente repentino del peso rilevato dal sistema di pesatura **5** dopo un periodo sufficientemente lungo nel
10 quale tale peso era sostanzialmente costante e invariato nel tempo (Figura **4, 5**).

[124] Eventualmente l'unità logica **19**, il sistema di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** possono rilevare l'istante **T(0)** anche basandosi sullo stato di
15 funzionamento del motore **15**, per esempio stabilendo un errore di rilevazione qualora il sistema di pesatura **5** rilevasse una variazione del peso rilevato dai trasduttori **50** quando il motore **15** è spento.

[125] A tale scopo l'unità logica **19** può essere per
20 esempio predisposta per rilevare la corrente e/o la tensione che alimenta il motore **15**.

[126] Nell'operazione **S2)** la pluralità di istanti di campionamento successivi all'istante iniziale **T(0)** comprende almeno un successivo istante di campionamento
25 **T(1)** e almeno due, almeno tre, almeno quattro o almeno cinque successivi istanti di campionamento **T(i)** dove $i \geq 1$.

[127] Nell'operazione **S2)** l'unità logica **19**, il sistema di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** possono
30 rilevare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3**, ed eventualmente anche del serbatoio **9** e del motore **15** acquisendo le rilevazioni della una o più cella di carico

o altri trasduttori **50**.

[128] Nell'operazione **S2)** l'unità logica **19**, il sistema di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** possono rilevare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3**, ed
5 eventualmente anche del serbatoio **9** e/o del motore **15** acquisendo uno più segnali analogici o uno o più segnali discretizzati, cioè campionati sono forma di un insieme finito di campioni **Wc(j)**.

[129] Nell'operazione **S2), S3) e/o S4)** l'unità logica
10 **19**, il sistema di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** possono rilevare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3**, ed eventualmente anche del serbatoio **9** e del motore **15** senza però rilevare il peso del gruppo portafiltro **7** o altro contenitore raccogliamacinato **7**.

15 [130] Nell'operazione **S2), S3) e/o S4)** l'unità logica **19**, il sistema di pesatura **5** o più in generale il dispositivo **1** possono determinare il peso **Wc(j)** e **Wc_tot(j)** in uno o più istanti **T(j)** elaborando dei segnali analogici o campionati forniti dal sistema di
20 pesatura **5**.

[131] Nell'operazione **S4)** il peso obiettivo predeterminato **WcR** può essere per esempio la dose di caffè macinato necessaria a preparare una dose di caffè; tale dose di caffè macinato può chiaramente variare in
25 base al tipo di bevanda da preparare -per esempio caffè ristretto, caffè lungo all'italiana- ed essere per esempio compresa fra **7** grammi -dose italiana di un singolo caffè- e **20** grammi -caffè "Seattle style"- oppure per esempio compresa fra **9-10** grammi come nel caso dei
30 caffè creme diffusi in Austria e Germania.

[132] Nell'operazione **S4)** la soglia predeterminata **SW_Rif** è preferibilmente non nulla, pertanto

preferibilmente maggiore di zero e può avere le dimensioni di una massa o di una forza peso.

[133] Quanto maggiore è la soglia **SW_Rif** tanto maggiore è l'anticipo con cui viene avviata l'operazione S5).

5 La soglia **SW_Rif** può essere per esempio pari o maggiore a **0,1** volte, **0,2** volte, **05** volte o **0,7** volte il peso obiettivo predeterminato **WcR**.

[134] Preferibilmente la soglia **SW_Rif** è compresa tra l'**1%** ed il **2%** del peso obiettivo.

10 [135] Nell'operazione S5) l'unità logica **19** o più in generale il dispositivo **1** possono controllare il gruppo macinacaffè **3** in vari modi affinché all'istante finale **T(N')** la quantità di caffè macinato **Wc_tot(N')** complessivamente erogata dal gruppo macinacaffè **3** sia e
15 effettivamente e sostanzialmente pari alla quantità di riferimento predeterminata **WcR**, o comunque la differenza fra la dose di caffè effettivamente erogata dal gruppo macinacaffè **3** durante l'operazione di macinazione e la dose desiderata **WcR** sia ridotta al minimo.

20 [136] Per esempio se il motore **15** viene fatto funzionare a velocità sostanzialmente costante durante l'intera fase di macinazione (Figura **4**), nell'operazione S5) l'unità logica **19** può prevedere, per esempio in base a un opportuno modello matematico o a precedenti misure
25 sperimentali e storiche, il tempo per cui il motore **15** deve ancora funzionare a partire dall'istante **T(j)** in cui si completa l'operazione S4) affinché in caffè complessivamente erogato dal gruppo macinacaffè **3** dall'istante **T(0)** in poi sia sostanzialmente pari alla
30 quantità di riferimento predeterminata **WcR**.

[137] In sostanza l'unità logica **19** si prepara per tempo a interrompere la macinazione e a disattivare il motore

15 al momento opportuno, gestendo meglio per esempio l'inerzia del motore elettrico **15**.

[138] Tale modello matematico può anche comprendere la semplice estrapolazione lineare dell'aumento nel tempo
5 del peso del caffè erogato dal gruppo macinacaffè **3** oppure il tracciamento della curva caratteristica, generalmente non lineare o lineare solo in alcune parti, dell'aumento nel tempo del peso del caffè erogato dal gruppo macinacaffè **3**.

10 **[139]** Al termine dell'operazione **S5)** la rotazione del motore **15** può essere per esempio arrestata o più in generale può essere disattivato il gruppo macinacaffè **3**.

[140] Dalla precedente descrizione risulta chiaramente che tale procedimento per dosare il caffè macinato
15 erogato dal gruppo macinacaffè **3** non richiede di tarare il gruppo portafiltro o altro contenitore raccogliemacinato **7** ogniqualevolta lo si sostituisce con uno di tipo diverso.

[141] A differenza di alcuni procedimenti di dosaggio
20 noti inoltre il procedimento di dosaggio e di controllo secondo la forma di realizzazione particolare precedentemente descritta dell'invenzione non richiede inoltre di impostare nel dispositivo **1** la quantità di macinato desiderata delle dosi con un errore in eccesso
25 o in difetto per compensare errori o imprecisioni sistematici del procedimento di dosaggio stesso: il dispositivo **1** esegue una serie di pesature del caffè macinato erogato nel corso della macinazione e sulla base di esse ottimizza il controllo del motore **15** o più
30 in generale del gruppo macinacaffè **3** in modo da annullare o comunque ridurre notevolmente, rispetto ai procedimenti di dosaggio noti, l'errore di dosaggio

finale.

[142] A differenza di alcuni procedimenti di dosaggio noti il procedimento secondo la forma di realizzazione particolare precedentemente descritta dell'invenzione
5 non deve essere tarato con dei cicli di dosaggio di prova e riduce quindi gli sprechi di caffè.

[143] Inoltre il procedimento di dosaggio secondo la forma di realizzazione particolare precedentemente descritta dell'invenzione essendo basato sulla
10 rilevazione di un peso anziché di un tempo di macinazione permette di dosare il caffè macinato con precisione molto maggiore dei procedimenti noti di dosaggio volumetrico o ad attivazione temporizzata del macinacaffè, e non
risente delle variazioni di produttività del gruppo
15 macinacaffè dovute all'usura delle macine o all'umidità.

[144] Viene ora descritto un esempio di possibile utilizzo e funzionamento del dispositivo **1** precedentemente descritto.

[145] La tramoggia o altro serbatoio **9** viene riempito
20 con una opportuna quantità di caffè, dalla quale si possano ricavare preferibilmente più dosi di caffè, per esempio almeno una tazza di bevanda di caffè, almeno due o almeno dieci tazze di caffè.

[146] Per preparare per esempio una dose di polvere di
25 caffè macinato per una singola tazza di bevanda di caffè, per esempio una tazzina di espresso all'italiana, si attiva tramite un opportuno comando il dispositivo **1** il quale a sua volta attiva una procedura di macinazione e dosaggio.

30 **[147]** L'unità logica **19** attiva il motore elettrico **15** il quale aziona il gruppo macinacaffè **3**; quest'ultimo inizia a prelevare -per esempio per gravità- chicchi di

caffè dalla tramoggia o altro serbatoio **9** e a macinarli.
[148] L'unità logica **19** può inoltre iniziare a eseguire
l'operazione **S1**) del procedimento più sopra descritto,
iniziando a determinare l'istante **T(0)** in cui il gruppo
5 macinacaffè **3** inizia a erogare la prima polvere di caffè
macinata.

[149] L'unità logica **19** campiona il peso **Wc(0)**, **Wc(1)**
... **Wc(i)** almeno del gruppo macinacaffè **3** del motore **15**
e dell'eventuale serbatoio **9** e del suo contenuto nella
10 successione di istanti di campionamento **T(0)**, **T(1)**, **T(2)**
... **T(i)** e determina i corrispondenti pesi **Wc(0)**,
Wc(1)... **Wc(i)** del caffè complessivamente erogato nel
tempo dal gruppo macinacaffè **3** (operazioni **S2** e **S3** del
possibile procedimento).

15 [150] Mentre il gruppo macinacaffè **3** continua a
funzionare l'unità logica **19** determina, per esempio a
ogni istante di campionamento, se la differenza fra il
peso rilevato **Wc_tot(j)** e un peso obiettivo
predeterminato **WcR** è pari a o minore della soglia **SW_Rif**
20 predeterminata (operazione **S4**) e in base all'esito di
tale verifica continuano ad azionare il gruppo
macinacaffè **3**, lo arrestano (operazione **S5**) annullando o
comunque riducendo la differenza finale fra la dose di
caffè macinato effettivamente erogata dal gruppo
25 macinacaffè **3** e la quantità desiderata della dose.

[151] L'unità logica **19** come si è detto può prevedere
l'istante futuro in cui arrestare il motore **15** per
esempio tramite un'estrapolazione lineare o altra curva
caratteristica del caffè macinato ed erogato nel tempo
30 dal macinacaffè **3**, predisponendo all'arresto il
dispositivo **1** per tempo e nel modo più ottimale.

[152] Gli esempi di realizzazione precedentemente

descritti sono suscettibili di diverse modifiche e variazioni pur senza fuoriuscire dall'ambito di protezione della presente invenzione.

[153] Come si è già detto il dispositivo **1** può avere
5 uno, due, tre, quattro, cinque, sei o più trasduttori
50.

[154] In un suo ulteriore aspetto, l'invenzione riguarda un dispositivo **1** per macinare e dosare caffè comprendente:

- 10 -un gruppo macinacaffè **3** predisposto per macinare chicchi interi di caffè e/o caffè in polvere o comunque macinato in modo da ridurne la granulometria;
- un sistema di pesatura **5** predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè **3** e del caffè
15 eventualmente in esso contenuto del motore **15** ed eventualmente del serbatoio **9**, nel quale il sistema di pesatura **5** è predisposto per rilevare il peso in almeno cinque diversi istanti di campionamento mentre il gruppo macinacaffè **3** sta macinando una dose di caffè.

20 **[155]** Ogni riferimento in questa descrizione a "una forma di realizzazione", "un esempio di realizzazione" significa che una particolare caratteristica o struttura descritta in relazione a tale forma di realizzazione è compresa in almeno una forma di realizzazione
25 dell'invenzione e in particolare in una particolare variante dell'invenzione come definita in una rivendicazione principale.

[156] Il fatto che tali espressioni compaiano in vari passaggi della descrizione non implica che siano
30 necessariamente riferiti solo alla medesima forma di realizzazione.

[157] Inoltre, quando una caratteristica, elemento o

struttura viene descritta in relazione a una particolare forma di realizzazione, si osserva che rientra nelle competenze del tecnico medio applicare tale caratteristica, elemento o struttura ad altre forme di
5 realizzazione.

[158] Riferimenti numerici che differiscono solo per apici diversi, p.es. 21', 21", 21^{III} quando non diversamente specificato indicano diverse varianti di un elemento chiamato nello stesso modo.

10 [159] Inoltre tutti i dettagli sono sostituibili da elementi tecnicamente equivalenti.

[160] Per esempio i materiali utilizzati, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze tecniche.

15 [161] Si deve intendere che un'espressione del tipo "A comprende B, C, D" o "A è formato da B, C, D" comprenda e descriva anche il caso particolare in cui "A è costituito da B, C, D".

[162] L'espressione "A comprende un elemento B" salvo
20 quando diversamente specificato è da intendersi come "A comprende uno o più elementi B".

[163] Riferimenti a una "prima, seconda, terza, ... n-esima entità" hanno il solo scopo di distinguerle le une dalle altre ma l'indicazione dell'entità n-esima non
25 implica necessariamente l'esistenza della prima, seconda ... (n-1)esima entità.

[164] Gli esempi ed elenchi di possibili varianti della presente domanda sono da intendersi come elenchi non esaustivi.

30

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

- 1)** Dispositivo **(1)** per macinare e dosare caffè comprendente:
- un gruppo macinacaffè **(3)** predisposto per macinare chicchi interi di caffè e/o caffè in polvere o comunque macinato in modo da ridurne la granulometria;
 - un sistema di pesatura **(5)**;
nel quale:
 - il gruppo macinacaffè **(3)** é provvisto di due o più macchine almeno una delle quali predisposta per ruotare su sé stessa attorno a un asse di rotazione **(AR)**, e ciascuna di dette macchine forma una superficie macinante predisposta per venire a contatto dei chicchi di caffè e macinarli;
 - il sistema di pesatura **(5)** comprende un numero **N** di trasduttori **(50)** ciascuno dei quali predisposto per rilevare almeno parte del peso almeno del gruppo macinacaffè **(3)** e del motore **(15)** ed eventualmente del serbatoio **(9)** e del caffè eventualmente in essi contenuto, dove **N** è pari o maggiore di uno;
 - a ciascuno di detti trasduttori **(50)** corrisponde un'altezza baricentrica **H_{mac}(i)**;
e nel quale dispositivo **(1)** durante il normale funzionamento si verificano una o più delle seguenti condizioni:
 - il valore assoluto di ciascuna delle altezze baricentriche **H_{mac}(1), H_{mac}(2) ... H_{mac}(i) ... H_{mac}(N)** è pari o minore a due volte il massimo diametro della più grande delle superfici macinanti delle macchine del gruppo macinacaffè **(3)**; e/o
 - il valore assoluto di ciascuna delle altezze baricentriche **H_{mac}(1), H_{mac}(2) ... H_{mac}(i) ... H_{mac}(N)**

- è pari o minore a **18** centimetri; e/o
- il valore assoluto della media di ciascuna delle altezze baricentriche **H_{mac}(1)**, **H_{mac}(2)**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** è pari o minore a due volte il massimo diametro della
- 5 più grande delle superfici macinanti delle macchine del gruppo macinacaffè **(3)**; e/o
- il valore assoluto della media di ciascuna delle altezze baricentriche **H_{mac}(1)**, **H_{mac}(2)**... **H_{mac}(i)**... **H_{mac}(N)** è pari o minore a **18** centimetri.
- 10
- 2)** Dispositivo secondo la rivendicazione **1**, in cui il sistema di pesatura **(5)** comprende almeno tre trasduttori **(50)**.
- 15 **3)** Dispositivo secondo la rivendicazione **1** o **2**, in cui i trasduttori **(50)** sono disposti attorno all'asse di rotazione **(AR)** delle macchine del gruppo macinacaffè **(3)**.
- 4)** Dispositivo secondo una o più rivendicazioni
- 20 precedenti, in cui il sistema di pesatura **(5)** è predisposto per rilevare il peso almeno del gruppo macinacaffè **(3)**, del motore **(15)** ed eventualmente del serbatoio **(9)** e del suo eventuale contenuto in almeno cinque diversi istanti di campionamento mentre il gruppo
- 25 macinacaffè **(3)** sta macinando una dose di caffè.
- 5)** Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di pesatura **(5)** è predisposto per rilevare il peso almeno del gruppo
- 30 macinacaffè **(3)** del suo eventuale contenuto nonché del motore **(15)** mentre il gruppo macinacaffè **(3)** sta macinando una dose di caffè in una pluralità di istanti

di campionamento $T(j)$, dove fra uno di tali istanti di campionamento $T(j)$ e l'istante di campionamento immediatamente precedente $T(j-1)$ o immediatamente seguente $T(j+1)$ intercorre un intervallo di tempo di campionamento pari o inferiore a 5 secondi.

- 6) Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 4 o 5, predisposto per attuare il seguente procedimento:
- S1) determinare l'istante iniziale $T(0)$ in cui il gruppo macinacaffè (3) inizia a erogare caffè macinato;
- S2) continuare ad azionare il gruppo macinacaffè (3) rilevando il peso $Wc(1)$, $Wc(2)$... $Wc(j)$... $Wc(N')$ almeno del gruppo macinacaffè (3) e del suo eventuale contenuto in una pluralità di istanti di campionamento $T(1)$, $T(2)$... $T(j)$... $T(N')$ successivi all'istante iniziale $T(0)$;
- S3) successivamente all'istante $T(0)$ continuare ad azionare il gruppo macinacaffè (3) determinando in uno o più istanti $T(j)$ il peso $Wc_{tot}(j)$ del caffè complessivamente erogato dal gruppo macinacaffè a partire dall'istante iniziale $T(0)$ fino all'istante $T(j)$;
- S4) continuare ad azionare il gruppo macinacaffè (3) determinando se la differenza fra il peso rilevato $Wc_{tot}(j)$ e un peso obiettivo predeterminato WcR è pari a o minore di una soglia SW_{Rif} predeterminata;
- S5) se la condizione dell'operazione S4) è verificata, predisporre la disattivazione del gruppo macinacaffè (3) in modo da far sì che la differenza fra la dose complessiva effettivamente erogata dal gruppo macinacaffè (3) e il peso obiettivo predeterminato WcR sia pari o inferiore a una tolleranza predeterminata;

se la condizione dell'operazione S4) è verificata, ripetere la sequenza di operazioni a partire dall'operazione S3).

5 **7)** Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui il sistema di pesatura (5) è predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè (3) e del motore (15) e/o del caffè da esso macinato e/o contenuto mentre il gruppo macinacaffè sta
10 macinando.

8) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, comprendente un contenitore raccogliemacinato (7) predisposto per raccogliere il caffè macinato
15 proveniente dal gruppo macinacaffè (3), e il sistema di pesatura (5) è predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè (3) e/o del caffè da esso macinato e/o contenuto senza determinare il peso del contenitore raccogliemacinato (7) e del suo eventuale contenuto.

20

9) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui il contenitore raccogliemacinato (7) comprende un gruppo portafiltro a sua volta comprendente un filtro per filtrare un'infusione ricavata dal caffè
25 macinato contenuto nel contenitore raccogliemacinato (7).

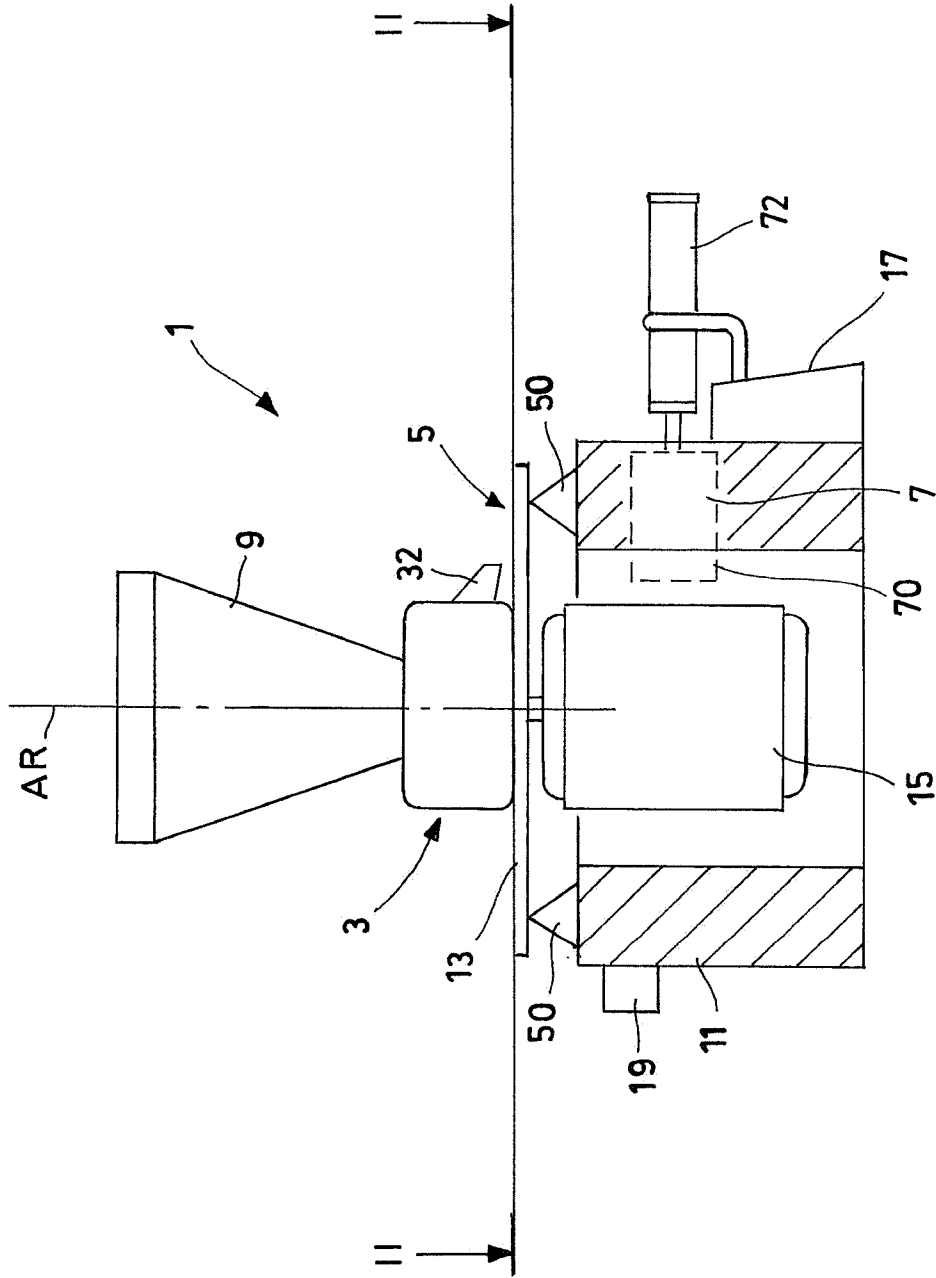
10) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui il gruppo macinacaffè (3) è provvisto di una prima bocca di uscita (30) dalla quale può
30 fuoriuscire il caffè macinato dal gruppo macinacaffè (3) stesso, e il sistema di pesatura (5) è predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè (3) e

del motore **(15)** e del suo eventuale contenuto senza determinare il peso del caffè a valle della prima bocca di uscita **(30)** e degli eventuali dispositivi o componenti che contengono il caffè a valle della bocca di uscita
5 **(30)**.

11) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, in cui il gruppo macinacaffè **(3)** è provvisto di un condotto di uscita **(32)** il quale termina a valle
10 con una seconda bocca di uscita **(34)** dalla quale può fuoriuscire il caffè macinato proveniente dal gruppo macinacaffè **(3)** stesso, e il sistema di pesatura **(5)** è predisposto per determinare il peso almeno del gruppo macinacaffè **(3)** e del suo eventuale contenuto senza
15 determinare il peso del caffè a valle della seconda bocca di uscita **(34)** e degli eventuali dispositivi o componenti che contengono il caffè a valle della seconda bocca di uscita **(34)**.

20 **12)** Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, comprendente un serbatoio **(9)** che poggia sul gruppo macinacaffè **(3)** ed è predisposto per contenere il caffè da macinare e fornirlo al gruppo macinacaffè **(3)**, e il sistema di pesatura **(5)** è predisposto per
25 determinare il peso anche del serbatoio **(9)** e del caffè eventualmente in esso contenuto.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.



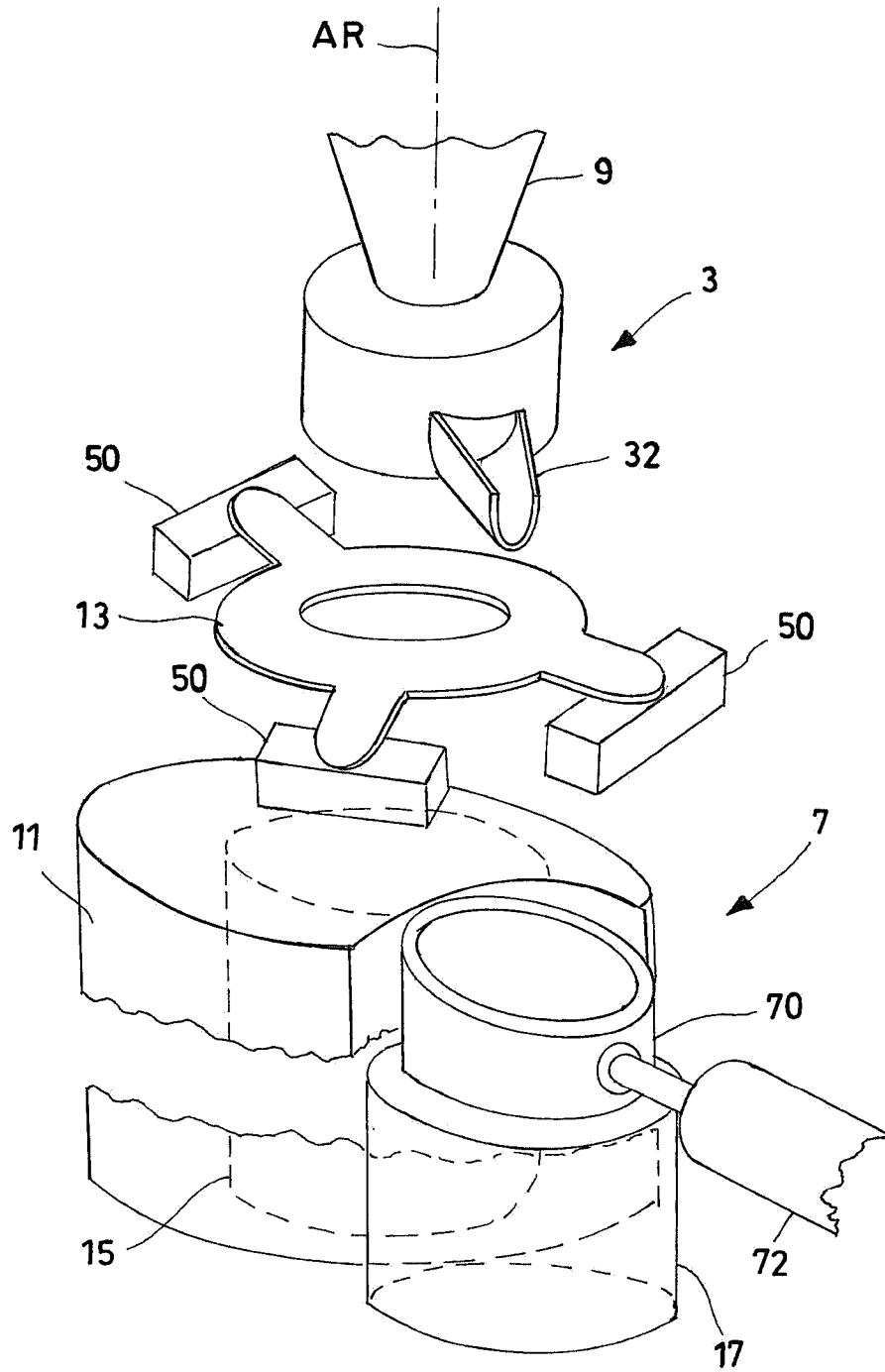


Fig.3

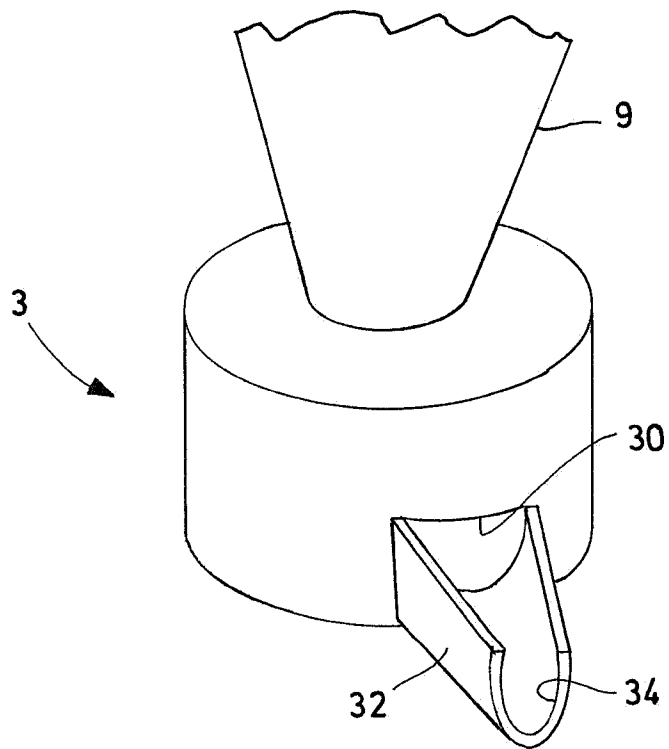


Fig.3A

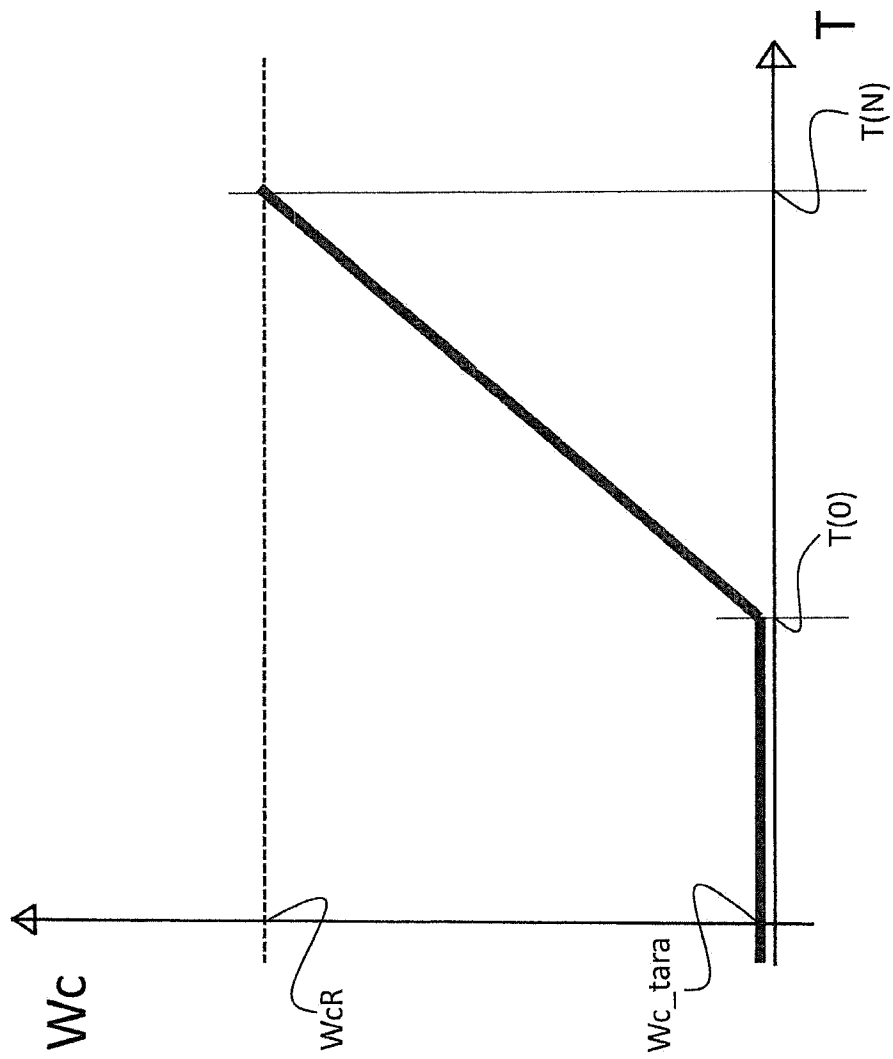


Fig.4

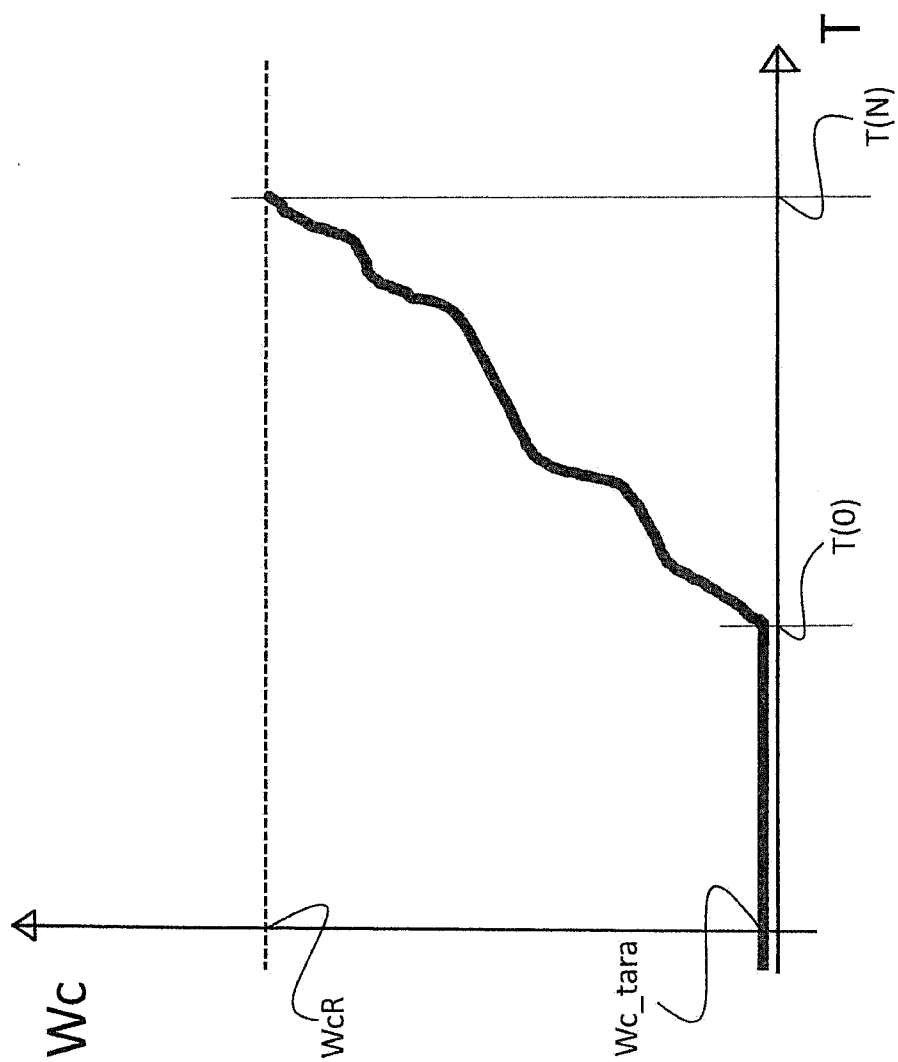


Fig.5

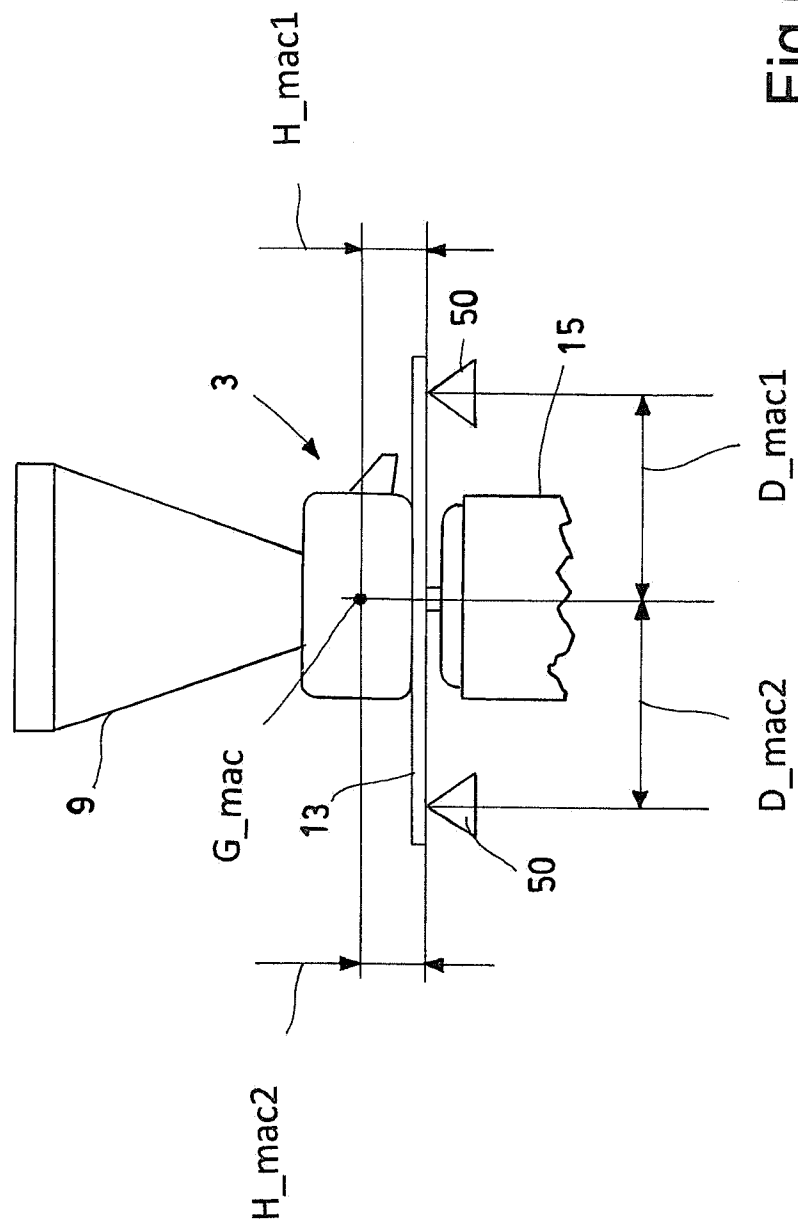


Fig.6

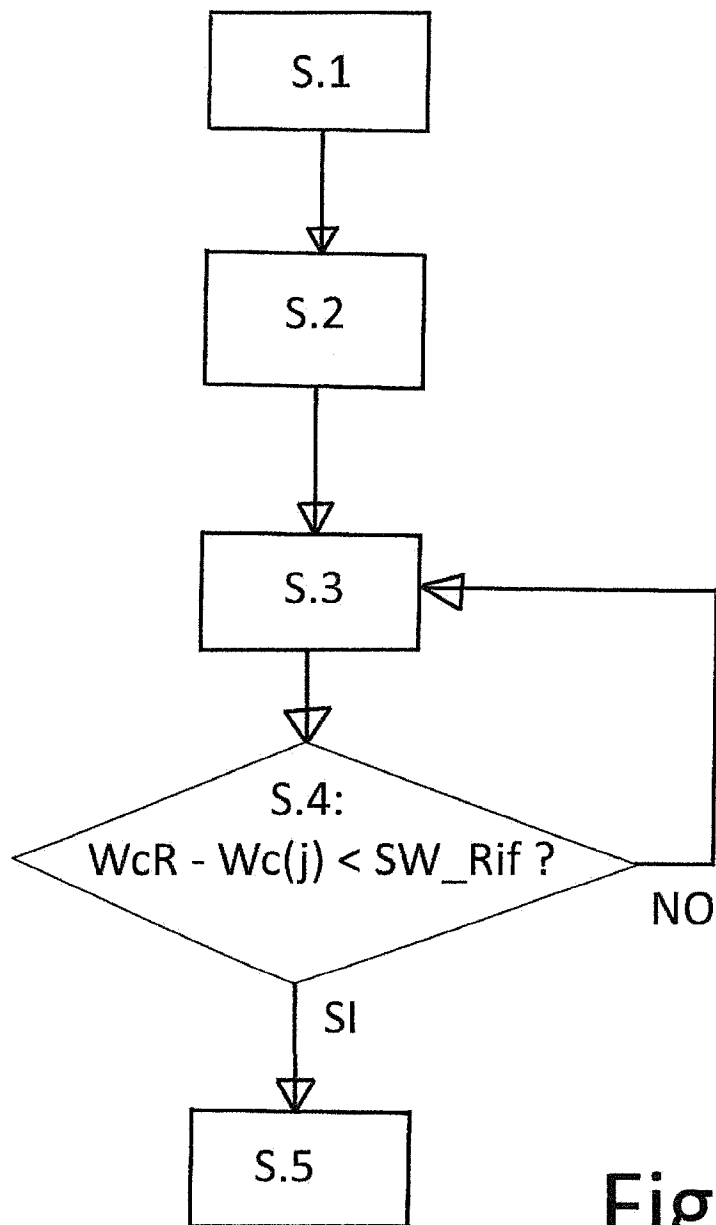


Fig.7