



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901552272
Data Deposito	29/08/2007
Data Pubblicazione	01/03/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	G		

Titolo

METODO E DISPOSITIVO PER DETERMINARE LA MASSA DI ARTICOLI POSTALI TRASFERITI  
IN SUCCESSIONE LUNGO UN PERCORSO

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per Invenzione Industriale

di ELSAG DATAMAT SPA

di nazionalità italiana

con sede: VIA GIACOMO PUCCINI, 2

16154 GENOVA (GE)

Inventore: DE LEO Guido Teodoro

\*\*\*\*\*

La presente invenzione è relativa ad un metodo per determinare la massa di articoli postali trasferiti in successione lungo un percorso, in particolare per determinare la massa di lettere, buste o cartoline.

Sono note macchine smistatrici che trasferiscono lettere singole in successione tra loro e che includono bilance disposte lungo il percorso, in modo tale da misurare la forza peso delle lettere in movimento. Il peso misurato, ad esempio, viene utilizzato per verificare se le tariffe pagate sono corrette rispetto alle caratteristiche fisiche delle lettere.

Il rilevamento della forza peso impone di attendere una stabilizzazione del valore misurato dai sensori della bilancia durante il passaggio di ciascuna lettera, prima di leggere o acquisire tale

valore. Per smistatrici che raggiungono una frequenza di 50.000 lettere all'ora, le bilance note non riescono a misurare la forza peso in maniera precisa durante il passaggio della lettera sopra alla bilancia, in quanto l'intervallo di tempo di passaggio disponibile per la misura è talmente piccolo (fino a  $35 * 10^{-3}$  s) da non consentire al valore misurato dai sensori della bilancia di stabilizzarsi in maniera ottimale.

Per riuscire ad effettuare la pesatura con una sufficiente precisione, le bilance note hanno una capacità limite di circa 18.000 lettere all'ora. Pertanto, è necessario prevedere due bilance che operano in parallelo per raggiungere almeno una cadenza di 36.000 lettere all'ora. Il fatto di utilizzare due bilance in parallelo aumenta i costi dell'apparecchiatura e rende necessario installare uno scambio a monte ed una confluenza a valle delle bilance, con conseguenti rischi di interferenza o di ingorghi nei flussi di lettere che arrivano nella confluenza, con conseguente aumento anche dei costi di esercizio. Inoltre, questa installazione occupa uno spazio significativo, in particolare di circa 10 m<sup>2</sup>, dovuti alla lunghezza della bilancia (2 m) per la larghezza del percorso delle lettere comprensivo

degli spazi operativi attorno alla linea di smistamento (5 m).

Inoltre, le bilance note del tipo sopra descritto hanno una tara definita da una piastra orizzontale e da un convogliatore che è portato da tale piastra e trasporta le lettere: tale tara incide in maniera significativa sulla misura dei sensori rispetto al peso della lettera, per cui i sensori devono avere un fondo scala molto ampio rispetto all'effettivo peso della lettera da determinare e, di conseguenza, la misura ha una precisione relativamente bassa.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un metodo per determinare la massa di articoli postali trasferiti in successione lungo un percorso, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica i problemi sopra esposti.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un metodo per determinare la massa di articoli postali trasferiti in successione, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- trasferire gli articoli postali in linea lungo un percorso comprendente un cambio di direzione che comporta una accelerazione su ciascun detto articolo postale;

- misurare almeno una grandezza indicativa della forza di reazione all'inerzia dei detti articoli postali associata alla detta accelerazione;
- determinare la massa o il peso del detto articolo postale in funzione della misura di detta grandezza.

La presente invenzione è inoltre relativa ad un dispositivo per determinare la massa di articoli postali trasferiti in successione lungo un percorso, come definito dalla rivendicazione 14.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra schematicamente ed in pianta dall'alto una preferita forma di attuazione del metodo per determinare la massa di articoli postali trasferiti in successione lungo un percorso, secondo la presente invenzione; e
- la figura 2 è analoga alla figura 1 e mostra una variante di figura 1.

In figura 1, con 1 è indicato un dispositivo (schematicamente illustrato) per determinare la massa di articoli postali 2, ad esempio lettere, le quali

vengono trasferite in successione lungo un percorso 3 predefinito tramite un gruppo 4 di convogliatori motorizzati, del tipo comprendente nastri 7 avvolti su pulegge o rulli 8 ad asse 9 verticale. Il percorso 3 è orizzontale ed è definito da coppie di convogliatori affacciati tra loro, in modo tale da trattenere saldamente tra loro e trasportare le lettere 2, le quali pertanto rimangono in posizione verticale mentre vengono trasferite in linea. In altre parole, il bordo inferiore delle lettere 2 rimane appoggiato su un piano orizzontale di sostegno mentre le lettere vengono trasferite, mentre il bordo 10 anteriore, rivolto nel senso in cui avanza il flusso di posta, ed il bordo 11 posteriore, rivolto in senso opposto, sono verticali.

Il dispositivo 1 è disposto lungo il percorso 3 e comprende un supporto fisso definito da un telaio 14 e da una piastra 15 orizzontale portata dal telaio 14. Il dispositivo 1 comprende, poi, un supporto mobile definito da una piastra 16 orizzontale, la quale è sovrapposta alla piastra 15, ed è accoppiata alla piastra 15 in modo da flottare orizzontalmente con attrito trascurabile e definire, così, una piastra inerziale. Nella soluzione di figura 1, la piastra 16 è mobile in qualsiasi direzione lungo un

piano parallelo al percorso 3, ossia ha due gradi di libertà: ad esempio, è previsto un telaio intermedio (non illustrato), il quale è accoppiato alle piastre 15 e 16 tramite rispettive guide ortogonali tra loro e comprendenti cuscinetti a sfera oppure del tipo a ricircolazione di sfere. In alternativa, potrebbe essere previsto uno strato d'aria in pressione oppure una pluralità di palloncini d'aria tra le piastre 15 e 16.

Il dispositivo 1 comprende un convogliatore 17, il quale costituisce parte del gruppo 4, è disposto al di sopra della piastra 16 ed è indipendente dal supporto fisso: tra la piastra 16 ed il telaio 14 è previsto solamente il trasferimento dell'alimentazione elettrica e di eventuali segnali tramite cablaggi, senza scambio significativo di forze, per esempio dovute, direttamente o indirettamente, al trasferimento di potenza motrice ed all'elasticità delle cinghie o nastri del convogliatore 17.

Il convogliatore 17 definisce un tratto 18 di percorso, il quale è costituito da un ramo 21 rettilineo di ingresso, da un ramo 22 rettilineo di uscita, e da una curva 23 ad arco di cerchio, la quale raccorda tra loro i rami 21 e 22.

Il convogliatore 17 comprende due nastri 24,25 ad anello, i quali trattengono tra loro le lettere 2, mentre le trascinano in successione, e sono avvolti attorno a pulegge o rulli 26 e, rispettivamente, 27 accoppiati alla piastra 16 in modo da poter ruotare attorno ai propri assi verticali. Una delle pulegge 27 è indicata dal numero di riferimento 27a e definisce sostanzialmente il raggio di curvatura R della curva 23 (trascurando lo spessore del nastro 25 e delle lettere 2). Ad esempio, il raggio di curvatura R è pari a circa 0,15 m.

Un motore elettrico (non illustrato) è portato dalla piastra 16 in posizione fissa e provvede, con opportuni meccanismi di comando e di trasmissione, all'avviamento e al mantenimento in rotazione della puleggia 27a. Preferibilmente, il motore è disposto al di sotto della piastra 16, e la piastra 15 ha un'apertura passante (non illustrata) attraversata con gioco dal motore.

Due celle di carico 30,31 sono fissate al telaio 14 in posizioni tali da misurare spinte esercitate dalla piastra 16 lungo rispettivi assi 32,33 di misura orizzontali trasversali tra loro, preferibilmente ortogonali tra loro ed allineati con il baricentro del sistema inerziale costituito dalla

piastra 16 e dal convogliatore 17. Le spinte misurate dalle celle di carico 30,31 definiscono le componenti della spinta inerziale orizzontale della piastra 16 contro il telaio 14. Tale spinta inerziale è definita dalla forza centrifuga di ciascuna lettera 2 quando la lettera 2 percorre la curva 23, ossia alla forza di reazione all'inerzia scambiata tra la lettera 2 e la piastra 16. Ciascuna cella di carico 30,31 comprende un organo deformabile (non illustrato) che ha un piano 35 verticale di appoggio, su cui la piastra 16 esercita la propria spinta inerziale. Tale organo si deforma a flessione in modo tale da mantenere il piano 35 sempre parallelo a se stesso e, ad esempio, ha una struttura a parallelogramma articolato. Preferibilmente, la piastra 16 è mantenuta in contatto contro i piani 35 delle celle di carico 30,31 tramite elementi elastici di posizionamento 36 (schematicamente illustrati), i quali sono interposti tra la piastra 16 ed il telaio 14 sui lati opposti rispetto a quelli dove sono previste le celle di carico 30,31.

Nel flusso postale lungo il percorso 3, il bordo 11 di ciascuna lettera è distanziato dal bordo 10 della lettera 2 che segue di una distanza  $Q$ , in particolare pari a circa 0,096 m. Inoltre, le lettere

2 vengono trascinate con una velocità  $V$  lineare costante, ad esempio di circa 3,85 m/s: pertanto, un intervallo di tempo  $V/Q$  (di circa  $25 * 10^{-3}$  s) intercorre nello spazio vuoto tra ciascuna coppia di lettere.

Per determinare la massa di ciascuna lettera 2 in maniera distinta dalla massa delle lettere seguente e precedente, la curva 23 deve essere impegnata sempre e solo da una lettera 2 alla volta. Per soddisfare tale condizione, l'arco di cerchio della curva 23 deve avere una lunghezza  $C$  inferiore alla distanza  $Q$  e, quindi, avere un angolo di curvatura  $A$  [rad] minore della quantità  $Q/R$ : nel caso specifico con raggio di curvatura  $R$  pari a 0,15 m, l'angolo di curvatura  $A$  deve essere inferiore a 0,64 rad, ossia a circa  $36,6^\circ$ .

Le celle di carico 30,31 sono collegate ad un sistema 39 di acquisizione dati (schematicamente illustrato) che ha una frequenza di acquisizione relativamente elevata, in modo da acquisire una serie di misure per ciascuna lettera mentre tale lettera percorre la curva 23.

L'intervallo di tempo  $T$  a disposizione per acquisire tali misure si assume pari all'intervallo di tempo di passaggio che intercorre tra due lettere

successive:

$$T = (Q + L) / V$$

dove L è la lunghezza della lettera 2 tra i bordi 10 e 11. Ad esempio, con lettere aventi una lunghezza L pari a 0,200 m, con una distanza Q pari a 0,096 m, e con una velocità V di 3,85 m/s, si ha:

$$\begin{aligned} T &= (0,096 + 0,200)/3,85 = \\ &= 77 * 10^{-3} \text{ s.} \end{aligned}$$

Con una frequenza di acquisizione, ad esempio, di 1000 misure al secondo, si effettuano circa 77 misure nell'intervallo di tempo T. Per lettere aventi lunghezze L maggiori, ovviamente l'intervallo di tempo T di passaggio e, quindi, il numero di misure è maggiore: in particolare, con una frequenza di acquisizione pari a 1000 Hz ed una velocità V di 3,85 m/s, il numero di misure per ciascuna lettera è compreso tra 65 e 105 in funzione della lunghezza L.

Il sistema 39 è collegato ad una unità 40 di calcolo e controllo (schematicamente illustrata), la quale memorizza i dati misurati dalle celle di carico 30,31 ed esegue calcoli vettoriali su ciascuna coppia di dati misurati contemporaneamente.

Per esempio con tali calcoli vettoriali, l'unità 40 calcola una scomposizione delle forze lungo assi differenti rispetto agli assi 32,33, e/o ottiene il

modulo e la direzione delle spinte inerziali generate dalle porzioni di massa che sono in rotazione nella curva 23 negli istanti in cui sono state effettuate le misure.

L'unità 40 esegue poi calcoli statistici dei valori acquisiti e/o dei vari moduli determinati. In particolare, l'unità 40 esegue la sommatoria vettoriale (oppure un'operazione approssimata di integrale tramite metodi matematici noti) delle spinte inerziali per tutte le misure successive sulla singola lettera 2. In altre parole, la sommatoria eseguita dall'unità 40 tiene conto di tutte le frazioni della forza di reazione all'inerzia che sono scambiate a partire dall'istante in cui il bordo 10 anteriore della lettera entra nel punto iniziale 23a della curva 23 fino all'istante in cui il bordo 11 posteriore della stessa lettera esce dal punto finale 23b della curva 23.

Il risultato ottenuto dalla sommatoria è direttamente proporzionale alla massa della lettera 2, dove il coefficiente di proporzionalità è funzione dell'accelerazione centrifuga  $V^2/R$  (nel caso specifico, pari a circa  $98,8 \text{ m/s}^2$ ) e della frequenza di acquisizione, per cui la massa della lettera è facilmente calcolabile dall'unità 40 dividendo i

risultati parziali, ossia sulle frazioni di forza di reazione all'inerzia, o il risultato della sommatoria per tale coefficiente di proporzionalità. Ovviamente, la determinazione della massa è equivalente a quella del peso, essendo valori in relazione con l'accelerazione di gravità.

In alternativa, l'unità 40 può determinare in modo più semplificato il peso della lettera 2 scegliendo un valore significativo tra quanti disponibili, per esempio il valore medio, il valore massimo, o il valore mediano, in riferimento al numero di misure, in rappresentanza della densità lineare di massa. Tale valore viene moltiplicato per la lunghezza L della lettera 2, che viene misurata mediante il numero di misure non nulle, e fornisce un valore che approssimativamente è proporzionale al peso e alla massa della lettera.

La figura 2 illustra una variante del dispositivo 1, i cui componenti sono indicati, ove possibile, dai medesimi numeri di riferimento utilizzati per le parti corrispondenti in figura 1.

Secondo questa variante, un'unica cella di carico 41 è prevista in luogo delle celle di carico 30,31. La cella di carico 41 è disposta in posizione tale da misurare la spinta inerziale esercitata dalla

piastra 16 rispetto alla piastra 15 lungo un asse 42 orizzontale rettilineo che interseca la curva 23 e che, preferibilmente, coincide con la bisettrice dell'arco di cerchio della curva 23.

Per fare in modo che il moto flottante inerziale della piastra 16 sia diretto lungo l'asse 42, la piastra 16 è accoppiata alla piastra 15 o al telaio 14 tramite una guida rettilinea 43 a basso coefficiente di attrito (schematicamente illustrata), ad esempio una guida provvista di cuscinetti a sfera oppure del tipo a ricircolazione di sfere.

Inoltre, rispetto alla figura 1, la puleggia 27a ha un raggio inferiore: ad esempio definisce un raggio di curvatura  $R = 19,5 * 10^{-3}$  m, in modo da incrementare l'accelerazione centrifuga e ridurre gli ingombri del convogliatore 17. Se l'angolo A della curva 23 è uguale a  $30^\circ$  (circa 0,5236 rad), si ha:

$$C = A * R = 0,5236 * 19,5 * 10^{-3} = 10,2 * 10^{-3} \text{ m};$$

$$V^2/R = (3,85)^2 / (19,5 * 10^{-3}) = 760,1 \text{ m/s}^2.$$

La scelta di un raggio di curvatura R minore va ad aumentare l'entità dell'accelerazione degli articoli postali nel cambio di direzione, a vantaggio dell'entità della forza misurata dalla cella di carico ed a vantaggio della precisione della determinazione della massa. In questo caso,

preferibilmente l'angolo di curvatura A deve essere maggiore di  $15^\circ$ , per avere una significativa porzione di lettera soggetta al cambio di direzione e, quindi, un significativo aumento della forza misurata rispetto alla forza peso o forza di gravità, e minore di  $30^\circ$ , per prevenire azioni di piegamento eccessive che possono usurare o danneggiare le lettere 2 e/o il loro contenuto.

Come già esposto per la soluzione di figura 1, dopo aver acquisito una pluralità di valori della spinta F tramite la cella di carico 41 tramite il sistema 39 durante il passaggio di una lettera, l'unità 40 esegue calcoli statistici sui valori acquisiti. In particolare, l'unità 40 esegue la sommatoria (oppure un'operazione approssimata di integrale tramite metodi matematici noti) della pluralità di valori acquisiti e determina un risultato che è direttamente proporzionale alla massa della lettera dove il coefficiente di proporzionalità è funzione dell'accelerazione centrifuga  $V^2/R$  e della frequenza di acquisizione, per cui è possibile ricavare agevolmente la massa della lettera dividendo il risultato della sommatoria per tale coefficiente di proporzionalità.

Ad esempio, quando la curva 23 è impegnata

completamente da una porzione di lettera, la spinta  $F$  inerziale agente sulla cella di carico 41 è:

$$F = (m * (V^2/R))$$

dove  $m$  è la massa della porzione di lettera che impegna la curva 23. Considerando una lettera avente una densità o distribuzione  $D$  uniforme della massa sulla lunghezza, pari ad esempio a  $0,100 \text{ kg/m}$ , si ha  $m = D * C = 0,100 * 10,2 * 10^{-3} = 1,02 * 10^{-3} \text{ kg}$ .

Pertanto:

$$F = 1,02 * 10^{-3} * 760,1 = 0,78 \text{ N}$$

Se la lettera ha una lunghezza  $L$  uguale a  $0,200 \text{ m}$  ed una massa complessiva di  $20 \text{ g}$ , la forza peso è di circa  $0,2 \text{ N}$ : è evidente, quindi, come la spinta  $F$  misurata dalla cella di carico 41 sia decisamente maggiore rispetto alla forza peso, in particolare è circa 4 volte, per cui gli inevitabili errori insiti nella misura della cella di carico 41 e nell'acquisizione del sistema 39 incidono, come percentuale, in maniera minore sulla precisione della misura rispetto ad un metodo che misura direttamente la forza peso. In altre parole, determinare la massa tramite una grandezza indicativa della forza centrifuga risulta più preciso rispetto ad una misura diretta della forza peso, pur tenendo conto degli errori insiti nel determinare la velocità  $V$  ed il

raggio di curvatura  $R$  (che entrano in gioco nella coefficiente di proporzionalità sopra menzionato).

Inoltre, effettuando la sommatoria di più misure gli errori di tipo ripetitivo possono essere corretti tramite una taratura, mentre gli errori casuali parzialmente si elidono. Per esempio, su un insieme di 20 misure, la sommatoria di misure ciascuna pari a  $0,78\text{ N}$  corrisponde a  $15,6\text{ N}$ , mentre l'errore atteso per ciascuna misura, per i sensori usualmente in commercio, è di circa  $0,007\text{ N}$ : l'errore complessivo è pari a  $0,007\text{ N}$  moltiplicato per la radice quadrata del numero di misure (20), per cui si ottiene un errore di circa  $0,03\text{ N}$ , pari allo  $0,2\%$ .

Analogo miglioramento nella precisione si riscontra anche per la soluzione della figura 1.

Come sopra accennato, prima dell'utilizzo del dispositivo 1, è opportuno effettuare una calibrazione, in particolare per impostare il valore di zero della spinta  $F$  misurata quando sul convogliatore 17 non vi sono articoli postali in transito, sottraendo la spinta esercitata dagli elementi elastici di posizionamento 36 e filtrando eventuale rumore di fondo a carattere ciclico che si può presentare quando il convogliatore 17 è in funzione. A questo proposito, tale rumore di fondo

viene misurato tramite le celle di carico 30 e 31, oppure 41, mentre il convogliatore 17 funziona a vuoto, ossia senza trasferire le lettere 2: i dati ottenuti da questa misura preliminare vengono poi utilizzati in modo da individuare e memorizzare i disturbi ciclici, ossia i valori ripetitivi del rumore di tipo ciclico, e da determinare un filtro che permetta all'unità 40 di escludere, per esempio sottrarre, tali disturbi ciclici dalle misure che verranno poi effettuate durante il trasferimento delle lettere 2. Metodi più sofisticati possono essere adottati dall'unità 40 tra i metodi noti di stima ed analisi stocastica

Da quanto sopra esposto appare evidente come le spinte  $F$  inerziali misurate dalle celle di carico 30,31,41 possono rivelarsi di entità superiore rispetto alla forza peso che la gravità comporta su ciascuna lettera, a vantaggio della precisione della misura.

Inoltre, la massa della piastra 16 e del convogliatore 17 non rientra nella misura effettuata dal dispositivo 1, in quanto la spinta inerziale misurata è orizzontale. Pertanto, è possibile scegliere celle di carico aventi fondo scala relativamente contenuti, con ulteriori vantaggi per

quanto riguarda la precisione e la velocità di stabilizzazione della misura.

Inoltre, i percorsi di alcune macchine smistatrici di lettere sono già provvisti di curve, per cui è sufficiente solamente sostituire una di tali curve con il dispositivo 1 per aggiornare la macchina stessa.

La massa, o il peso, determinati tramite il dispositivo 1 possono essere utilizzati non solo per una verifica della correttezza delle tariffe pagate rispetto alle caratteristiche fisiche delle lettere, ma anche per controlli sul flusso di lettere, per verificare il danneggiamento o la sottrazione del contenuto delle lettere.

Inoltre, la soluzione presentata riesce a determinare con precisione la massa di ciascuna lettera nel tempo a disposizione durante il passaggio: infatti, l'operazione di integrazione dei valori della spinta  $F$  misurati ed acquisiti durante il passaggio di ciascuna lettera è affidabile e preciso. Grazie alle caratteristiche sopra esposte, è sufficiente un solo dispositivo 1 per raggiungere le cadenze elevate delle macchine smistatrici. In tal modo, non è necessario utilizzare alcuno scambio ed alcuna confluenza, con conseguente abbattimento dei

costi d'investimento e di esercizio e con conseguente riduzione degli ingombri.

Grazie alla pluralità di misure effettuate per ciascuna lettera, è poi possibile identificare la densità di massa lungo la lunghezza della lettera ed identificare lettere aventi spessore e/o carico distribuito in modo non omogeneo, le quali potrebbero essere soggette ad accartocciamento o ad ingorghi lungo il percorso 3. In particolare, una lettera il cui contenuto è concentrato verso il bordo 11 posteriore è soggetta ad accartocciamento in fase di fermata in uscita dalla macchina smistatrice.

In particolare, la soluzione con due sensori di figura 1, pur essendo più complessa, consente di acquisire maggiori informazioni ed è particolarmente adatta e precisa per tale identificazione, in quanto tiene conto di due componenti della forza di inerzia. Inoltre, con tale soluzione, l'integrale della componente della forza di reazione all'inerzia in direzione ortogonale alla bisettrice della curva 23, che teoricamente dovrebbe avere un risultato prossimo a zero, può essere utilizzato tramite calcoli vettoriali e statistici per determinare l'affidabilità della singola risultante sulla componente in direzione allineata con tale

bisettrice.

Da quanto precede appare, infine, evidente che al metodo e al dispositivo 1 descritti possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione.

In particolare, la curva 23 potrebbe essere sostituita da un cambio di direzione diverso da un arco di cerchio.

Inoltre, la piastra 16 potrebbe essere fissa e portare un convogliatore di lancio rettilineo ed un elemento deviatore, ad esempio un nastro trasportatore, disposto solamente sul lato concavo del percorso a valle del convogliatore di lancio per definire una deviazione di percorso ed associato ad un sensore che rileva urti resi il più possibile anelatici come indice della forza di reazione all'inerzia esercitata dalle lettere. Preferibilmente, lungo l'elemento deviatore le lettere non sono pressate o trattenute tra due nastri, per evitare che variazioni di spessore incidano sulla spinta di inerzia, ma sono guidate solamente dall'elemento deviatore, sul quale vengono lanciate dal convogliatore di lancio rettilineo.

## R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Metodo per determinare la massa di articoli postali (2) trasferiti in successione, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- trasferire gli articoli postali (2) in linea lungo un percorso (18) comprendente un cambio di direzione (23) che comporta una accelerazione su ciascun detto articolo postale;
- misurare almeno una grandezza (F) indicativa della forza di reazione all'inerzia dei detti articoli postali associata alla detta accelerazione;
- determinare la massa o il peso del detto articolo postale (2) in funzione della misura di detta grandezza (F).

2.- Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di effettuare una pluralità di misure successive di detta grandezza (F) in un intervallo di tempo (T) durante il quale almeno parte del detto articolo postale (2) percorre il detto cambio di direzione (23) e di eseguire una sommatoria o un integrale approssimato dei valori misurati con detta pluralità di misure.

3.- Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detto cambio di direzione è definito da una curva ad arco di cerchio

(23).

4.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la determinazione della detta massa comprende una divisione per un coefficiente di proporzionalità, il quale è funzione della detta accelerazione e della frequenza di acquisizione delle dette misure.

5.- Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di effettuare una pluralità di misure successive di detta grandezza (F) in un intervallo di tempo (T) durante il quale almeno parte del detto articolo postale (2) percorre il detto cambio di direzione (23) e di scegliere, come valore significativo, uno tra i valori misurati con detta pluralità di misure.

6.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di trasferire i detti articoli postali (2) tramite mezzi convogliatori (17), e di comprendere le ulteriori fasi di:

- determinare un disturbo misurando la detta grandezza (F) mentre i detti mezzi convogliatori (17) funzionano senza trasferire articoli postali (2), e
- filtrare il disturbo determinato dalle misure che

vengono effettuate quando vengono trasferiti gli articoli postali (2).

7.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta grandezza è una spinta inerziale parallela ad un piano su cui giace il detto percorso (18).

8.- Metodo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il detto piano è orizzontale.

9.- Metodo secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto che la detta spinta inerziale (F) è misurata lungo un unico asse di misura (42) che, proiettato in pianta su detto piano, interseca il detto cambio di direzione (23).

10.- Metodo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che il detto asse di misura (42), proiettato in pianta su detto piano, coincide con la bisettrice di un angolo definito tra il punto iniziale e finale del detto cambio di direzione.

11.- Metodo secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto di misurare due componenti della spinta inerziale (F) lungo rispettivi assi di misura (32,33) trasversali tra loro, e di effettuare la somma vettoriale di dette componenti.

12.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di verificare il danneggiamento o la sottrazione del contenuto dei detti articoli postali sulla base della detta massa, rispetto a valori precedentemente misurati o memorizzati.

13.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di rilevare un'irregolare distribuzione di massa lungo la lunghezza dell'articolo postale.

14.- Dispositivo (1) per determinare la massa di articoli postali (2) trasferiti in successione lungo un percorso (18) secondo il metodo di una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, il dispositivo comprendendo:

- un supporto (16);
- mezzi convogliatori (17) portati dal detto supporto (16) per trasferire in successione i detti articoli postali (2);
- almeno un sensore (30,31,41);

caratterizzato dal fatto che i detti mezzi convogliatori (17) definiscono, lungo il detto percorso (18), un cambio di direzione (23) che comporta una accelerazione su ciascun detto articolo postale; e dal fatto che il detto sensore (30,31,41)

è disposto in posizione tale da misurare almeno una grandezza (F) indicativa della forza di reazione all'inerzia dei detti articoli postali associata alla detta accelerazione.

15.- Dispositivo secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che il detto sensore è una cella di carico che misura una spinta inerziale parallela ad un piano su cui giace il detto percorso (18).

16.- Dispositivo secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che il detto supporto (16) è mobile in almeno una direzione parallela al detto piano, e che la detta cella di carico (30,31,41) misura una spinta inerziale del detto supporto mobile (16) rispetto ad un supporto fisso (15).

17.- Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che la detta cella di carico (42) è disposta in posizione tale da misurare la spinta inerziale lungo un asse di misura (42) che, proiettato in pianta sul detto piano, interseca il detto cambio di direzione (23).

18.- Dispositivo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che il detto asse di misura (42) coincide con la bisettrice di un angolo definito tra il punto iniziale ed il punto finale del detto

cambio di direzione.

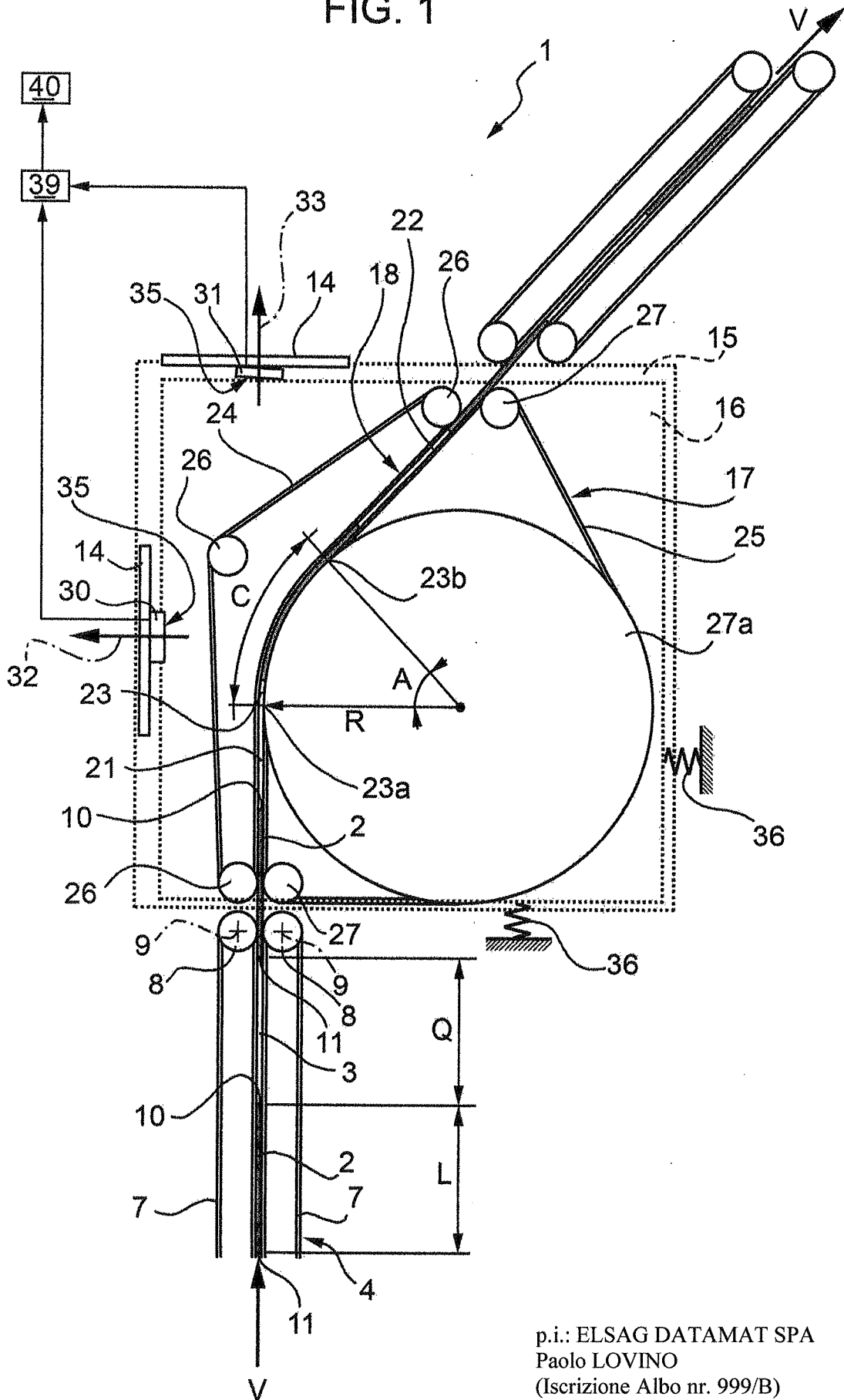
19.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 14 a 17, caratterizzato dal fatto di comprendere due celle di carico (30,31) disposte in posizioni tali da misurare due componenti di una spinta inerziale lungo rispettivi assi di misura (32,33) trasversali tra loro.

20.- Dispositivo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che il detto supporto mobile (16) è definito da una piastra orizzontale, la quale è flottante orizzontalmente rispetto al detto supporto fisso (14,15) e porta, al di sopra, i detti mezzi convogliatori (17).

p.i.: ELSAG DATAMAT SPA

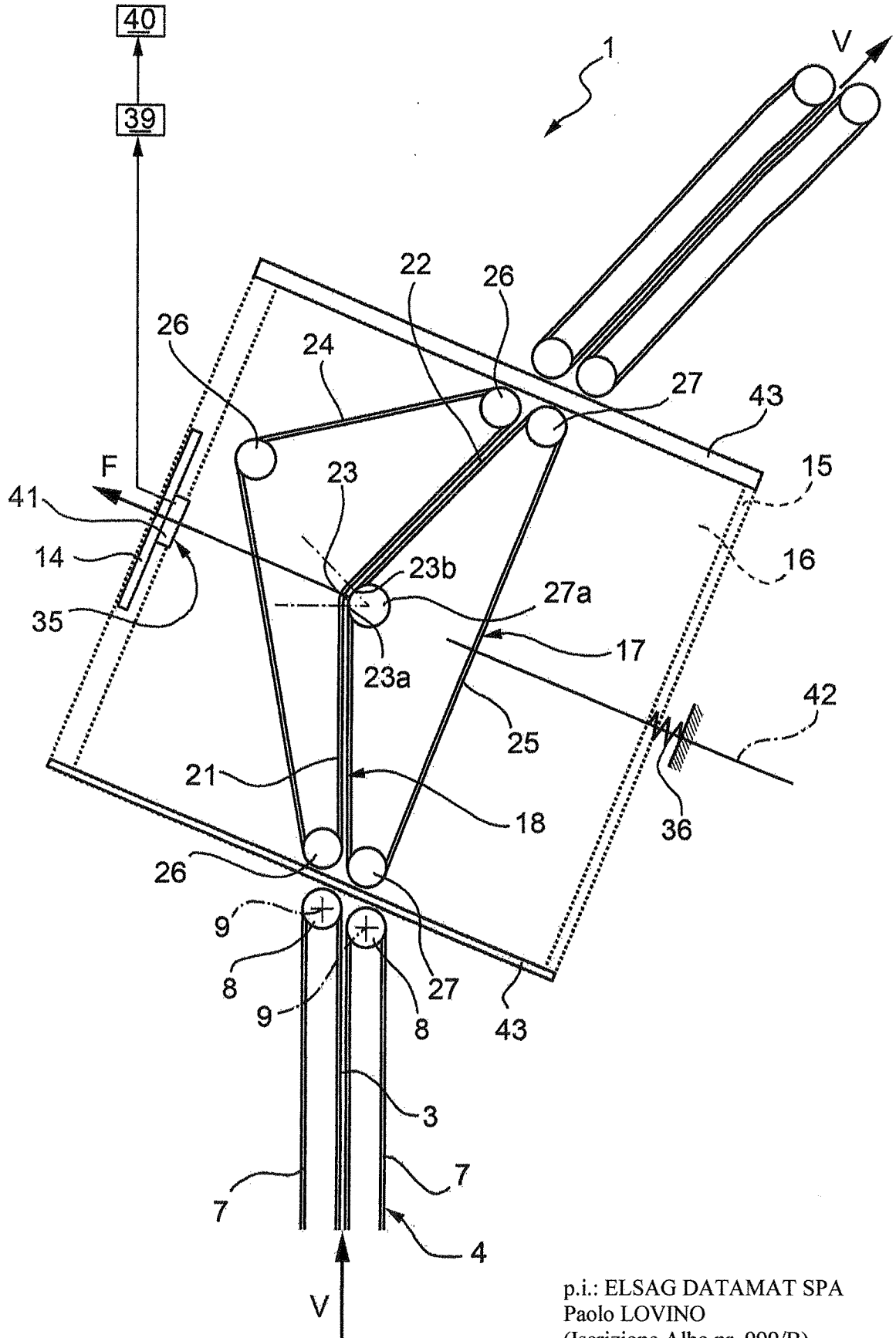
**Paolo LOVINO**

FIG. 1



p.i.: ELSAG DATAMAT SPA  
 Paolo LOVINO  
 (Iscrizione Albo nr. 999/B)

FIG. 2



p.i.: ELSAG DATAMAT SPA  
 Paolo LOVINO  
 (Iscrizione Albo nr. 999/B)