



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

DOMANDA NUMERO	102007901547086
Data Deposito	02/08/2007
Data Pubblicazione	02/02/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	11	C		

Titolo

METODO DI SCRITTURA DI DATI IN UN'UNITA' DI MEMORIA NON VOLATILE.

PROSPETTO MODULO A
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

NUMERO DI DOMANDA:		DATA DI DEPOSITO:	
A. RICHIEDENTE/I COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO			
Incard SA Geneva (Svizzera)			
C. TITOLO			
Metodo di scrittura di dati in un'unità di memoria non volatile.			

SEZIONE	CLASSE	SOTTOCLASSE	GRUPPO	SOTTOGRUPPO

E. CLASSE PROPOSTA

O. RIASSUNTO

Metodo di scrittura di dati in un'unità di memoria non volatile comprendente pagine di memoria, ciascuna pagina (mp) comprendendo un numero predeterminato di celle di memoria, ciascuna cella di memoria (mc) memorizzando una parola di memoria (mw), la parola di memoria (mw) comprendendo una sequenza predeterminata (pre) di valori digitali anche indicati con valore (1) e valore complementare (0), il metodo prevedendo: un'operazione di cancellazione per cancellare tutte le parole di memoria (mw) nella pagina di memoria (mp), impostando la sequenza predeterminata di valori digitali ad una sequenza di valori complementari (0), ed un'operazione di programmazione per memorizzare nella cella di memoria (mc) una parola (mw1) da memorizzare, impostando una sequenza (post) di valori digitali della parola da memorizzare (mw1) nella cella di memoria (mc). Il metodo prevede le fasi di: per ciascuna cella di memoria (mc) della pagina di memoria (mp), confronto della parola di memoria (mw) memorizzata con la parola (mw1) da memorizzare e restituzione di un controllo positivo se i valori complementari (0) della sequenza (post) corrispondono ai valori complementari (0) della sequenza predeterminata (pre); se il controllo è negativo, esecuzione dell'operazione di cancellazione. Per ciascuna cella di memoria (mc), confronto della parola di memoria (mw) memorizzata con la parola (mw1) da memorizzare ed esecuzione dell'operazione di programmazione solo se la parola (mw1) da memorizzare è diversa dalla parola di memoria memorizzata (mw); ripetizione delle fasi per ciascuna pagina di memoria (mp) in cui devono essere scritti detti dati.

P. DISEGNO PRINCIPALE

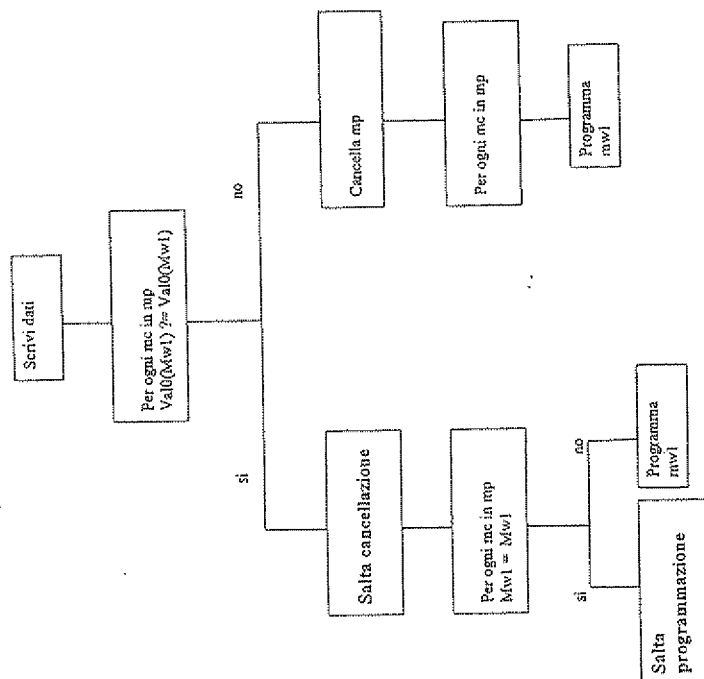


FIG. 3

FIRMA DEL/DEI
RICHIEDENTE/I

Rinaldo FERRECCIO

Domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"Metodo di scrittura di dati in un'unità di memoria non volatile"

a nome: **INCARD SA**

con sede in: **Geneva (Svizzera)**

5 **DESCRIZIONE**

Ambito tecnico

La presente invenzione riguarda un metodo di scrittura di dati in un'unità di memoria non volatile comprendente pagine di memoria, ciascuna pagina comprendendo un numero predeterminato di celle di memoria, ciascuna cella di memoria memorizzando una parola di memoria, la parola di memoria comprendendo una sequenza predeterminata di valori digitali indicati anche con valore e valore complementare, il metodo prevedendo un'operazione di cancellazione per cancellare tutte le parole di memoria nella pagina di memoria, impostando la sequenza predeterminata di valori digitali ad una sequenza di valori complementari, ed un'operazione di programmazione per memorizzare nella cella di memoria una parola da memorizzare, impostando una sequenza di valori digitali della parola nella cella di memoria.

20 Arte nota

Come è ben noto, un metodo di scrittura di dati in un'unità di memoria non volatile prevede un'operazione di cancellazione per cancellare i dati precedentemente memorizzati nell'unità di memoria ed un'operazione di programmazione per memorizzare i dati nell'unità di memoria.

Più in particolare, l'unità di memoria comprende pagine di memoria, ciascuna pagina comprendendo un numero predeterminato di celle di memoria, ciascuna cella di memoria memorizzando una parola di memoria.

5 La parola di memoria comprende una sequenza predeterminata di valori digitali anche indicati con valore e valore complementare, ad esempio la sequenza 01110010. Semplicemente per chiarezza, nella descrizione seguente, il valore complementare è associato al numero 0 ed il valore è associato al numero 1.

10 Più in particolare, l'operazione di cancellazione prevede di cancellare tutte le parole di memoria memorizzate nelle celle di memoria di una pagina di memoria predeterminata, impostando la sequenza predeterminata di valori digitali ad una sequenza di valori complementari 0, mentre l'operazione di programmazione prevede di
15 memorizzare nella cella di memoria una parola da memorizzare, impostando una sequenza di valori digitali di tale parola nella cella di memoria.

Più in particolare, l'operazione di cancellazione viene eseguita prima di una operazione di programmazione per impostare tutti i valori
20 1 nella sequenza predeterminata al valore complementare 0, poiché l'operazione di programmazione non può trasformare un valore 1 in un valore complementare 0.

Ad esempio, l'operazione di programmazione non può memorizzare una parola 00010101 in una cella di memoria che
25 memorizza la parola di memoria 01010101, poiché il secondo valore 1

della parola di memoria 01010101 non può essere soprascritta dal secondo valore complementare 0 della parola 00010101 senza un'operazione di cancellazione.

Quindi un'operazione di cancellazione viene eseguita prima
5 dell'operazione di programmazione, per cancellare la sequenza
predeterminata 01010101 in una sequenza di valori complementari
00000000, dopo di che viene eseguita l'operazione di programmazione.

Un problema noto di tali metodi di scrittura è che un vincolo
fisico dell'unità di memoria limita il numero di operazioni di
10 cancellazione e programmazione che possono essere eseguite per
scrivere i dati.

Tale metodo sollecita considerevolmente l'unità di memoria
poiché ciascuna scrittura comporta almeno un'operazione di
cancellazione ed un'operazione di programmazione. Inoltre il numero di
15 operazioni di cancellazione e di operazioni di programmazione aumenta
considerevolmente quando è richiesta la protezione sulla consistenza
dei dati, ad esempio la protezione contro il power off.

La protezione contro il power off è richiesta per conservare i
dati memorizzati nell'unità di memoria durante l'esecuzione delle
20 scritture. Più in particolare, i dati memorizzati nell'unità di memoria
prima dell'esecuzione della scrittura sono conservati in una porzione
specifica dell'unità di memoria, anche indicata con buffer di backup.

Se si verifica un power off imprevisto durante l'esecuzione del
metodo, i dati memorizzati nel buffer di backup vengono ripristinati
25 nell'unità di memoria, in modo tale da prevenire un valore incoerente di

dati nell'unità di memoria.

Sebbene vantaggiosa, poiché sicura, la protezione contro il power off aumenta il numero di esecuzioni del metodo di scrittura poiché comporta un'operazione supplementare di cancellazione ed
5 un'operazione supplementare di programmazione rispettivamente per cancellare il buffer di backup per cancellare i dati precedentemente memorizzati e per programmarlo per memorizzare i dati dell'unità di memoria destinati ad essere aggiornati.

Inoltre, se si verifica un power off durante l'esecuzione del
10 metodo, il numero di operazioni di scrittura aumenta ulteriormente.

Infatti, poiché l'unità di memoria deve essere ripristinata con i valori del buffer di backup, sono richieste un'altra operazione di cancellazione ed un'altra operazione di programmazione rispettivamente per cancellare l'unità di memoria, per cancellare i dati in stato
15 incoerente, e per programmarla, ripristinando i dati dal buffer di backup.

Il problema tecnico alla base della presente invenzione è fornire un metodo di scrittura di un'unità di memoria non volatile che riduce il numero di operazioni di cancellazione sulle pagine di memoria
20 ed il numero di operazioni di programmazione sulle celle di memoria, non solo quando tali dati devono essere scritti con la protezione sulla consistenza dei dati, ma anche quanto tale protezione non è richiesta, per evitare un'inutile sollecitazione sull'unità di memoria e per estendere la durata di vita dell'unità di memoria.

25 Sommario dell'invenzione

L'idea di soluzione alla base della presente invenzione è prevedere un metodo di scrittura di dati in una memoria non volatile che impedisca un'esecuzione di un'operazione di cancellazione se i valori 0 di una sequenza di valori digitali destinati ad essere memorizzati nell'unità di memoria corrispondono ai valori 0 di una predeterminata sequenza di valori digitali già memorizzati nell'unità di memoria. Inoltre l'idea di soluzione è anche quella di impedire un'operazione di programmazione quando la parola destinata ad essere memorizzata nella cella di memoria è già memorizzata nell'unità di memoria, poiché tale parola non è stata cancellata.

Secondo tale idea di soluzione, la presente invenzione prevede un metodo di scrittura di dati in un'unità di memoria non volatile comprendente pagine di memoria, ciascuna pagine comprendendo un numero predeterminato di celle di memoria, ciascuna cella di memoria memorizzando una parola di memoria, la parola di memoria comprendendo una sequenza predeterminata di valori digitali indicati anche con valore e valore complementare, il metodo prevedendo:

- un'operazione di cancellazione per cancellare tutte le parole di memoria nella pagina di memoria, impostando la sequenza predeterminata ad una sequenza di valori complementari,

- un'operazione di programmazione per memorizzare una parola da memorizzare nella cella di memoria, impostando una sequenza di valori digitali della parola da memorizzare nella cella di memoria,

caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- per ciascuna cella di memoria della pagina di memoria, confronto della parola di memoria memorizzata con la parola da memorizzare e restituzione di un controllo positivo se i valori complementari della sequenza corrispondono ai valori complementari della sequenza predeterminata;

- se il controllo è negativo, esecuzione dell'operazione di cancellazione;

- per ciascuna cella di memoria, confronto della parola di memoria memorizzata con la parola da memorizzare ed esecuzione dell'operazione di programmazione solo se la parola da memorizzare è diversa dalla parola di memoria memorizzata;

ripetizione delle fasi per ciascuna pagina di memoria in cui devono essere memorizzati i dati.

Secondo l'invenzione, se il controllo è negativo l'operazione di cancellazione viene saltata.

Altre caratteristiche e vantaggi del metodo secondo la presente invenzione risulteranno dalla descrizione seguente di un suo esempio di realizzazione, dato a titolo di esempio non limitativo con riferimento alle figure allegate.

Breve descrizione delle figure

- La figura 1 mostra schematicamente i dati predeterminati memorizzati in un'unità di memoria, prima dell'esecuzione di un metodo di scrittura di dati secondo la presente invenzione.

- La figura 2 mostra schematicamente i dati da memorizzare nell'unità di memoria della figura 1, secondo il metodo

della presente invenzione.

- La figura 3 mostra schematicamente, in un diagramma a blocchi, le fasi di esecuzione del metodo secondo la presente invenzione.

Descrizione dettagliata

5 Con riferimento alle figure allegate, viene schematicamente rappresentata con il riferimento numerico 1 un'unità di memoria non volatile comprendente una pluralità di pagine di memoria, ciascuna pagina di memoria mp comprendendo un numero predeterminato di celle di memoria.

10 Più in particolare, una cella di memoria mc memorizza una parola di memoria mw comprendente una sequenza predeterminata, indicata nel seguito con pre, di valori digitali, anche indicati con valori e valori complementari.

Senza limitare l'ambito di protezione della presente invenzione
15 e solo per motivi di chiarezza, il valore complementare è anche indicato con livello logico 0 o valore complementare 0, mentre il valore è anche indicato con livello logico 1 o valore 1.

Il metodo prevede un'operazione di cancellazione per cancellare tutte le parole di memoria mw memorizzate nelle celle di
20 memoria mc della pagina di memoria mp. Più in particolare, l'operazione di cancellazione prevede l'impostazione della sequenza predeterminata di valori digitali ad una sequenza di valori complementari 0.

Il metodo prevede anche un'operazione di programmazione per
25 memorizzare una parola mw1 destinata ad essere memorizzata nella

cella di memoria dell'unità di memoria 1. Più in particolare, l'operazione di programmazione prevede l'impostazione di una sequenza, indicata nel seguito con post, di valori digitali della parola da memorizzare mw1 nella cella di memoria mc.

5 Secondo il metodo della presente invenzione, per ciascuna cella di memoria mc della pagina di memoria mp, viene eseguita una fase di controllo di pagina per confrontare la parola di memoria mw memorizzata con la parola mw1 destinata ad essere memorizzata nell'unità di memoria 1.

10 La fase di controllo di pagina restituisce un controllo positivo, anche indicato con valore positivo, se i valori complementari 0 nella sequenza post di valori digitali corrispondono a valori complementari 0 nella sequenza predeterminata pre di valori digitali; in altre parole la fase di controllo di pagina confronta bit per bit la parola di memoria mw
15 con la parola mw1 e restituisce un valore negativo se un bit della parola mw1 è 0 mentre il bit corrispondente della parola di memoria mw è 1.

Se il valore restituito dalla fase di controllo di pagina è negativo, il metodo prevede l'esecuzione di un'operazione di cancellazione sulla pagine di memoria mp.

20 Al contrario, se il valore restituito dalla fase di controllo di pagina è positivo, il metodo secondo la presente invenzione salta la fase di cancellazione. Vantaggiosamente, il metodo evita di sollecitare l'unità di memoria 1 saltando tutte le operazioni di cancellazione inutili sulle pagine di memoria nelle quali i valori complementari 0 destinati ad
25 essere memorizzati sono già impostati a tali valori complementari 0

nelle pagine di memoria.

La fase di controllo di cella viene eseguita per ciascuna cella di memoria mc per confrontare la parola di memoria mw memorizzata con la parola mw1 da memorizzare, restituendo un valore positivo se la
5 parola di memoria mw è uguale alla parola mw1.

Più in particolare, se la fase di controllo di cella restituisce un valore positivo il metodo dell'invenzione salta l'operazione di programmazione poiché la parola mw1 è sostanzialmente già memorizzata nella cella di memoria mc, poiché uguale alla parola di
10 memoria mw.

Vantaggiosamente, il metodo evita di sollecitare l'unità di memoria 1 saltando tutte le operazioni di programmazione inutili sulle celle di memoria nelle quali la parola di memoria mw è uguale alla parola mw1 destinata ad essere scritta.

15 Al contrario, se il valore restituito dalla fase di controllo di cella è negativo, il metodo prevede l'esecuzione dell'operazione di programmazione per memorizzare la parola destinata ad essere memorizzata mw1 nella cella di memoria mc.

La fase di controllo di pagine, la fase di controllo di cella ed
20 eventualmente le operazioni di cancellazione e programmazione vengono ripetute per ciascuna pagina di memoria mp in cui devono essere memorizzati i dati.

Più in particolare, se il controllo è negativo e l'operazione di cancellazione è già stata eseguita su una pagina di memoria mp, la
25 parola mw1 destinata ad essere memorizzata viene confrontata con una

cella di memoria cancellata 00000000 in modo tale da saltare l'operazione di programmazione se anche la parola mw1 da memorizzare è 00000000.

5 Nell'esempio precedentemente fornito si ritiene che il valore complementare sia il numero 0, o un valore di livello basso, e si ritiene che il valore 1 sia il numero 1, o un valore di livello alto.

Tuttavia, il valore complementare può essere associato al numero 0 o ad un valore di livello alto, ed il valore 1 può essere associato al numero 0, o ad un valore di livello basso.

10 Inoltre l'operazione di cancellazione può essere implementata per cancellare la pagina di memoria mp impostando tutte le sue celle di memoria mc alle sequenze 00000000 o alle sequenze 11111111.

15 Il controllo negativo viene restituito immediatamente quando viene rilevata una prima non corrispondenza tra i valori complementari (0) della sequenza post ed i valori complementari (0) della sequenza predeterminata (pre).

In questo modo il controllo di una pagina di memoria mp viene sospeso non appena possibile e se necessario viene immediatamente cancellato.

20 Con riferimento alla figura 1, la pagina di memoria mp indicata con pagina 1 comprende quattro celle di memoria mc, ciascuna memorizzando una parola di memoria mw di 8 bit. Più in particolare, le quattro parole di memoria mw comprendono quattro corrispondenti sequenze predeterminate pre di valori digitali, rispettivamente
25 00000001, 00000001, 00000001, 00000001.

Con riferimento alla figura 2, viene schematicamente rappresentato un dato da scrivere nell'unità di memoria 1. Tale dato comprende quattro parole di memoria mw1 a 8 bit. Più in particolare, le quattro parole di memoria mw1 comprendono quattro corrispondenti
5 sequenze post di valori digitali, rispettivamente 00000000, 00000001, 00000001, 00000001. Tali quattro parole di memoria mw1 sono destinate ad essere memorizzate nella pagina 1 della figura 1, all'interno dell'unità di memoria 1.

In questo caso, il metodo secondo la presente invenzione
10 esegue un'operazione di cancellazione sulla pagina di memoria 1 poiché la fase di controllo di pagina restituisce un valore negativo. Infatti la prima parola mw1 00000000 destinata ad essere memorizzata comprende la sequenza 00000000 mentre l'ultimo valore digitale della prima parola di memoria mw 00000001 già memorizzata nell'unità di
15 memoria comprende un valore digitale 1.

Dopo l'operazione di cancellazione, una fase di controllo di cella viene eseguita per ciascuna cella di memoria. Più in particolare, la fase di controllo di cella restituisce un valore positivo per la prima parola mw1 da scrivere poiché comprende i valori digitali 00000000,
20 corrispondenti al contenuto della cella di memoria mc appena cancellata. La fase di controllo di cella restituisce un valore negativo per tutte le altre parole mw1 da scrivere 00000001, 00000001, 00000001 poiché la cella di memoria corrispondente mc memorizza le parole di memoria mw 00000000, 00000000, 00000000, appena cancellate.

25 La pagina di memoria mp indicata con pagina 2 nella figura 1

comprende quattro celle di memoria mc, che memorizzano quattro parole di memoria mw, rispettivamente 00000001, 00000000, 00000001, 00000001.

Con riferimento alla figura 2, i dati da scrivere nella pagina 2
5 comprendono quattro parole di memoria mw1, rispettivamente 00000000, 00000001, 00000000, 00000000.

Anche in questo caso, la fase di controllo di pagina restituisce un valore negativo per la pagina 2. Infatti la prima parola mw1 00000000 della prima parola mw da memorizzare comprende i valori
10 digitali 00000000 mentre l'ultimo valore digitale della prima parola di memoria mw 00000001 già memorizzata nella memoria comprende un valore digitale 1.

Dopo l'operazione di cancellazione sulla pagina di memoria 2, viene eseguita una fase di controllo di cella per ciascuna cella di
15 memoria. Più in particolare, la fase di controllo di cella restituisce un valore positivo per la prima, la terza e la quarta parola mw1 da scrivere mentre restituisce un valore negativo per la seconda parola mw1, poiché la cella di memoria mc appena cancellata comprende valori digitali 00000000 mentre la parola mw1 da memorizzare è 00000001.

20 La pagina di memoria mp indicata con pagina 3 nella figura 1 comprende quattro celle di memoria mc, che memorizzano quattro parole di memoria mw, rispettivamente 00000000, 00000001, 00000001, 00000001.

Ancora con riferimento alla figura 2, I dati da scrivere nella
25 pagina 3 comprendono quattro parole di memoria mw1, rispettivamente

11111111, 00000011, 00000011, 00000011.

In questo caso, il metodo secondo la presente invenzione salta l'operazione di cancellazione poiché la fase di controllo di pagina restituisce un valore positivo. Infatti tutti i valori digitali 0 di tutte le
5 parole mw1 11111111, 00000011, 00000011, 00000011 destinate ad essere memorizzate sono già valori digitali 0 nelle parole di memoria mw già memorizzate nella pagina 3.

Dopo la fase di controllo di pagina, il metodo prevede l'esecuzione di una fase di controllo di cella per tutte le celle di
10 memoria. Più in particolare, la fase di controllo di cella restituisce un valore negativo per tutte le celle di memoria poiché tutte le parole mw1 11111111, 00000011, 00000011, 00000011 destinate ad essere memorizzate sono diverse dalle parole di memoria mw1 già memorizzate, 00000000, 00000001, 00000001, 00000001.

15 Quindi, il metodo prevede l'esecuzione delle operazioni di programmazione per memorizzare le parole mw1 11111111, 00000011, 00000011, 00000011 nelle rispettive celle di memoria mc della pagina 3 dell'unità di memoria 1.

La pagina di memoria mp indicata con pagina 4 nella figura 1
20 comprende quattro celle di memoria mc, che memorizzano quattro parole di memoria mw, rispettivamente 00000011, 00000011, 01010101, 01111110, mentre i dati da scrivere in tale pagina 4 comprendono quattro parole di memoria mw1, rispettivamente 00000011, 00000011, 11111101, 11111110.

25 Anche in questo caso, il metodo secondo la presente

invenzione salta l'operazione di cancellazione poiché la fase di controllo di pagina restituisce un valore positivo; infatti tutti i valori digitali 0 di tutte le parole mw1 00000011, 00000011, 11111101, 11111110 destinate ad essere memorizzate sono già valori digitali 0 nelle parole di
5 memoria mw già memorizzate nella pagina 4.

Dopo la fase di controllo di pagina, il metodo esegue una fase di controllo di cella che restituisce un valore negativo per le celle di memoria 3 e 4, poiché le parole mw1 11111101 e 11111110 sono diverse dalle parole di memoria 01010101 e 01111110, ed un valore
10 positivo per le celle di memoria 1 e 2, poiché le parole mw1 00000011 e 00000011 sono uguali alle parole di memoria mw 00000011 e 00000011.

Quindi il metodo prevede l'esecuzione delle operazioni di programmazione solo per memorizzare la terza e quarta parola mw1,
15 11111101 e 11111110, nelle celle di memoria corrispondenti.

Infine la pagina di memoria mp indicata con pagina 5 nella figura 1 comprende quattro celle di memoria mc, che memorizzano quattro parole di memoria mw, rispettivamente 00000001, 00000001, 00000001, 00000001, ed i dati da scrivere in tale pagina 5
20 comprendono quattro parole di memoria mw1, 00000001, 00000001, 00000001, 00000001, sostanzialmente corrispondenti alle parole di memoria mw già memorizzate.

In questo caso, secondo il metodo dell'invenzione vengono saltate sia l'operazione di cancellazione sulla pagina di memoria 5 sia
25 tutte le operazioni di programmazione sulle celle di memoria mc di

questa pagina 5.

Vantaggiosamente, il numero di operazioni di cancellazione saltate secondo il metodo dell'invenzione è maggiore in caso di protezione sulla consistenza dei dati.

5 Più in particolare, si possono saltare fino a 3 operazioni di cancellazione inutili:

- se non è richiesta la protezione contro sulla consistenza dei dati, si salta una sola operazione di cancellazione sulla pagina di memoria mp, quando la fase di controllo di pagina restituisce un valore
10 positivo;

- se è richiesta la protezione sulla consistenza dei dati e non si verifica nessun power off imprevisto, si saltano due operazioni di cancellazione quando la fase di controllo di pagina restituisce un valore positivo: una prima operazione di cancellazione per cancellare il buffer
15 di backup ed una seconda operazione di cancellazione per cancellare la pagina di memoria mp dell'unità di memoria mp 1;

- se è richiesta la protezione sulla consistenza dei dati e si verifica un power off imprevisto, si saltano tre operazioni di cancellazione quando la fase di controllo di pagina restituisce un valore
20 positivo: una prima operazione di cancellazione per cancellare il buffer di backup, una seconda operazione di cancellazione per cancellare la pagina di memoria mp prima del power off, una terza operazione di cancellazione per cancellare la memoria dopo il power off.

Vantaggiosamente, anche il numero di operazioni di
25 programmazione saltate secondo il metodo dell'invenzione è maggiore in

caso di protezione sulla consistenza dei dati.

Più in particolare, si possono saltare fino a 3 operazioni di programmazione inutili:

- se non è richiesta la protezione sulla consistenza dei dati, si salta una sola operazione di programmazione quando la fase di controllo di cella restituisce un valore positivo;
 - se è richiesta la protezione sulla consistenza dei dati e non si verifica nessun power off imprevisto, si saltano due operazioni di programmazione quando la fase di controllo di cella restituisce un valore positivo: una prima operazione di programmazione per memorizzare una parola di memoria mw da conservare in un buffer di backup cancellato ed una seconda operazione di programmazione per memorizzare la parola mw1 destinata ad essere memorizzata nella cella di memoria mc della pagina di memoria cancellata;
 - se è richiesta la protezione sulla consistenza dei dati e si verifica un power off imprevisto, si saltano tre operazioni di programmazione quando la fase di controllo di cella restituisce un valore positivo: una prima operazione di programmazione per memorizzare una parola di memoria mw da conservare in un buffer di backup cancellato, una seconda operazione di programmazione per memorizzare la parola mw1 destinata ad essere memorizzata nella cella di memoria mc della pagina di memoria cancellata prima del power off, ed una terza operazione di programmazione per ripristinare la parola di memoria mc nella cella di memoria mc dopo il power off;
- Vantaggiosamente, il metodo di scrittura di un'unità di

memoria non volatile secondo la presente invenzione riduce il numero di operazioni di cancellazione sulle pagine di memoria ed il numero di operazioni di programmazione sulle celle di memoria.

Vantaggiosamente, il numero di operazioni di cancellazione e
5 di operazioni di programmazione è molto più ridotto quando i dati devono essere scritti con protezione sulla consistenza, specialmente quando eventi imprevisti quali il power off si verificano durante l'esecuzione dell'operazione di scrittura.

Vantaggiosamente il metodo evita un'inutile sollecitazione
10 sull'unità di memoria e prevede l'utilizzo di una stessa unità di memoria il più a lungo possibile.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo di scrittura di dati in un'unità di memoria non volatile comprendente pagine di memoria, ciascuna pagina (mp) comprendendo un numero predeterminato di celle di memoria, ciascuna
5 cella di memoria (mc) memorizzando una parola di memoria (mw), detta parola di memoria (mw) comprendendo una sequenza predeterminata (pre) di valori digitali anche indicati con valore (1) e valore complementare (0), il metodo prevedendo:

- un'operazione di cancellazione per cancellare tutte le parole
10 di memoria (mw) nella pagina di memoria (mp), impostando la sequenza predeterminata (pre) ad una sequenza di detti valori complementari (0),

- un'operazione di programmazione per memorizzare nella cella di memoria (mc) una parola (mw1) da memorizzare, impostando una sequenza (post) di valori digitali di detta parola da memorizzare
15 (mw1) nella cella di memoria (mc),

caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- per ciascuna cella di memoria (mc) della pagina di memoria (mp), confronto della parola di memoria (mw) memorizzata con la parola (mw1) da memorizzare e restituzione di un controllo positivo se i valori
20 complementari (0) di detta sequenza (post) corrispondono ai valori complementari (0) di detta sequenza predeterminata (pre);

- se detto controllo è negativo, esecuzione di detta operazione di cancellazione;

- per ciascuna cella di memoria (mc), confronto della parola di
25 memoria (mw) memorizzata con la parola (mw1) da memorizzare ed

esecuzione di detta operazione di programmazione solo se detta parola (mw1) da memorizzare è diversa dalla parola di memoria memorizzata (mw);

ripetizione delle fasi per ciascuna pagina di memoria (mp) in
5 cui devono essere scritti detti dati.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, se detto controllo è negativo e detta operazione di cancellazione è stata eseguita, la parola (mw1) da memorizzare viene confrontata con la sequenza di detti valori complementari (0), detta operazione di
10 programmazione essendo eseguita solo se detta parola (mw1) da memorizzare è diversa da detta sequenza di valori complementari (0).

3. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto valore complementare (0) è un valore di livello basso e detto valore (1) è un valore di livello alto.

15 4. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto valore complementare (0) è un valore di livello alto e detto valore (1) è un valore di livello basso.

5. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di restituire immediatamente il controllo negativo quando viene rilevata
20 una prima non corrispondenza tra i valori complementari (0) di detta sequenza (post) ed i valori complementari (0) di detta sequenza predeterminata (pre), sospendendo un controllo di tutte le altre celle di memoria (mc) di detta pagina di memoria (mp).

6. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto
25 che dette parole di memoria comprendono otto valori digitali.


Dr. Rinaldo FERRECCIO
N. Iscriz. ALBO 525 BM

mc mw pre

mp →

	cella 1	cella 2	cella 3	cella 4
pagina 1	00000001	00000001	00000001	00000001
pagina 2	00000001	00000000	00000001	00000001
pagina 3	00000000	00000001	00000001	00000001
pagina 4	00000011	00000011	01010101	01111110
pagina 5	00000001	00000001	00000001	00000001

FIG. 1

mw1 post

	cella 1	cella 2	cella 3	cella 4
pagina 1	00000000	00000001	00000001	00000001
pagina 2	00000000	00000001	00000000	00000000
pagina 3	11111111	00000011	00000011	00000011
pagina 4	00000011	00000011	11111101	11111110
pagina 5	00000001	00000001	00000001	00000001

FIG. 2

Rinaldo Ferreccio
 Dr. Rinaldo FERRECCIO
 N. Iscriz. ALEO 525 BM

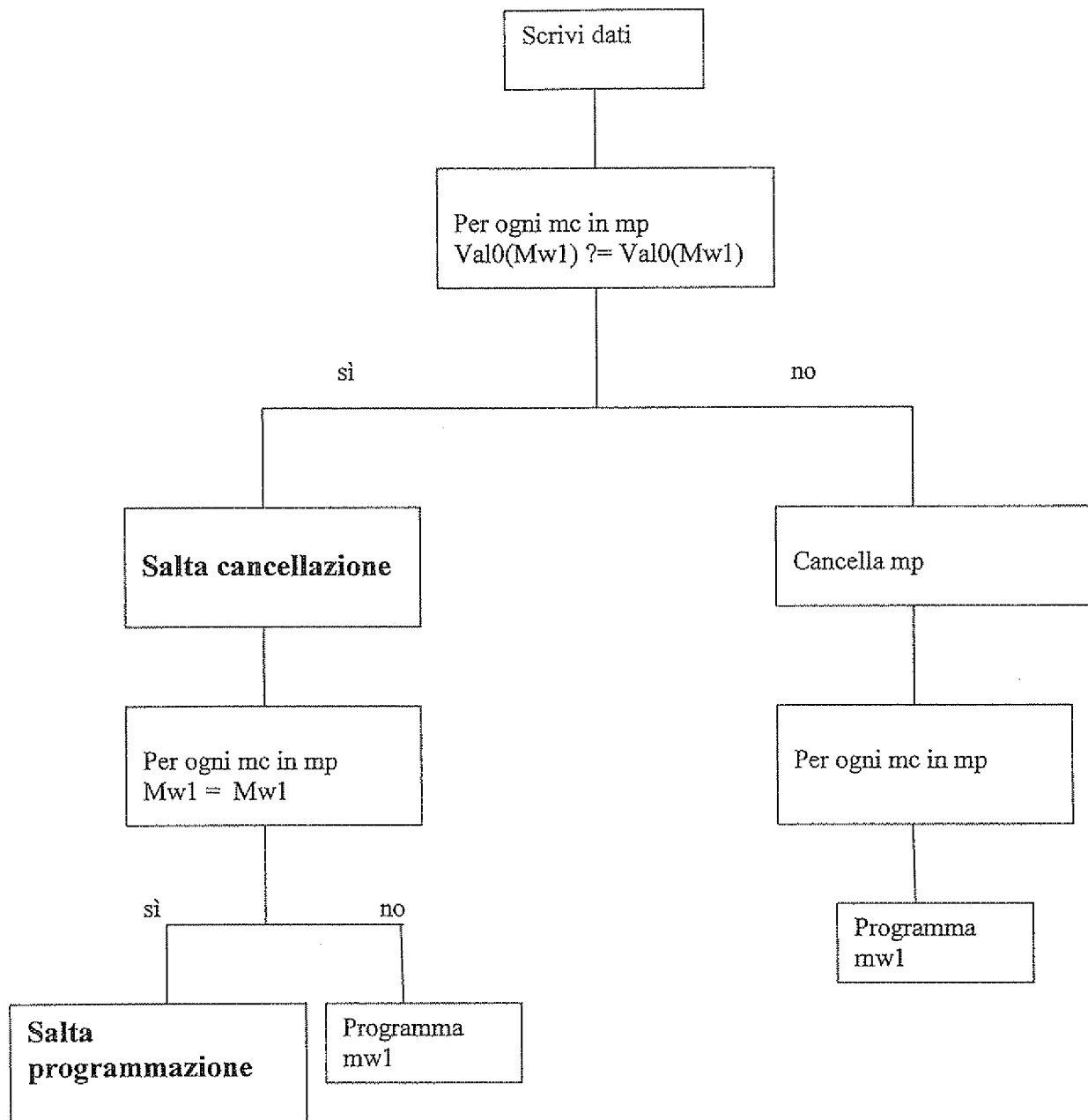


FIG. 3

Rinaldo Ferreccio
Dr. Rinaldo FERRECCIO
N. Iscriz. ALBO 525 BM