



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

DOMANDA NUMERO	102007901526656
Data Deposito	28/05/2007
Data Pubblicazione	28/11/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	06	K		

Titolo

CARTA A CIRCUITO INTEGRATO COMPRENDENTE UN DISPOSITIVO PRINCIPALE E UN DISPOSITIVO AGGIUNTIVO.

Domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

“Carta a circuito integrato comprendente un dispositivo principale e un dispositivo aggiuntivo”

a nome: **Incard SA**

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

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

La presente invenzione si riferisce ad una carta a circuito integrato comprendente un microprocessore ed una unità di
10 memoria, complessivamente indicati come dispositivo principale, e un pad di contatto I/O per il collegamento tra il dispositivo principale ed un dispositivo di lettura-scrittura, anche indicato come interconnessione principale.

La presente invenzione si riferisce altresì ad un metodo di
15 comunicazione per una carta a circuito integrato del tipo suddetto.

Tecnica nota

Come ben noto, una carta a circuito integrato comprende un dispositivo principale, comprendente un processore e una parte di memoria, e una pluralità di pad di contatto. Il dispositivo principale
20 può essere collegato ad un dispositivo di lettura-scrittura tramite una interconnessione principale comprendente detti pad di contatto.

Secondo lo standard ISO 7816-3, il dispositivo di lettura-scrittura ed il dispositivo principale possono comunicare nel modo semi-duplex, inviando e ricevendo dati da e verso il dispositivo di
25 lettura-scrittura tramite un pad di contatto I/O di detta

interconnessione principale.

In particolare, la carta a circuito integrato è un dispositivo elettricamente passivo; quando esso è collegato al dispositivo di lettura-scrittura, essa inizia una sequenza di attivazione, ricevendo
5 un segnale di clock dal dispositivo di lettura-scrittura e eseguendo un sistema operativo, per comunicare con il dispositivo di lettura-scrittura.

Più in particolare, il dispositivo di lettura-scrittura agisce da dispositivo master rispetto alla carta a circuito integrato, inviando
10 comandi tramite il pad di I/O, ad esempio per eseguire una applicazione o per recuperare dati memorizzati nella porzione di memoria della carta a circuito integrato. La carta a circuito integrato risponde come dispositivo slave, elaborando i comandi e ritornando risultati al dispositivo di lettura-scrittura tramite il pad di contatto
15 I/O.

Uno svantaggio di una tale carta a circuito integrato consiste nel fatto che essa può comunicare solo con il dispositivo di lettura-scrittura, dato che essa è alimentata dal dispositivo di lettura-scrittura e, quando alimentata, può trasmettere dati solo tramite il
20 pad di contatto I/O che è l'unico canale disponibile per la comunicazione.

In altre parole, quando la carta a circuito integrato è alimentata, essa è un dispositivo slave che può stabilire una comunicazione solo con il dispositivo di lettura-scrittura, ricevendo un comando dal pad
25 di contatto I/O e trasmettendo dati tramite lo stesso pad di contatto

I/O.

Inoltre, la carta a circuito integrato non può stabilire una comunicazione secondaria con un altro dispositivo, dato che essa non può usare il pad di contatto I/O per la comunicazione secondaria, senza infrangere il protocollo di comunicazione ISO 7816 con il
5 dispositivo di lettura-scrittura.

Il problema tecnico che sta alla base della presente invenzione consiste nel prevedere una carta a circuito integrato che supporti una interconnessione principale tra il dispositivo di lettura-scrittura e il
10 dispositivo principale, per scambiare dati principali tramite il pad di contatto I/O secondo il protocollo ISO 7816-3, ed allo stesso tempo realizzi una interconnessione secondaria con un dispositivo aggiuntivo, per trasmettere dati secondari, evitando qualsiasi modifica alla interconnessione principale e al protocollo ISO 7816-3,
15 superando le limitazioni delle attuali schede di circuito integrato che ne limitano l'uso come dispositivo slave rispetto al dispositivo di lettura-scrittura e impedendone la comunicazione con altri dispositivi aggiuntivi.

Sommario dell'invenzione

20 L'idea di soluzione della presente invenzione consiste nel prevedere una carta a circuito integrato comprendente un dispositivo principale previsto per il collegamento a un dispositivo di lettura-scrittura per la trasmissione di dati tramite il pad di contatto I/O e comprendente un dispositivo aggiuntivo previsto per comunicare con
25 il dispositivo principale tramite il pad di contatto I/O per la

trasmissione di dati secondari.

Più in particolare, l'idea risolutiva consiste nel prevedere un controllo di commutazione per commutare selettivamente il pad di contatto I/O per la trasmissione dei dati principali tra il dispositivo principale ed il dispositivo di lettura-scrittura o per la trasmissione di dati secondari tra il dispositivo principale ed il dispositivo aggiuntivo, evitando l'interruzione della trasmissione dei dati principali e secondari, garantendo il rispetto del protocollo di comunicazione ISO 7816-3 tra il dispositivo di lettura-scrittura e il dispositivo principale.

10 Sulla base di tale idea di soluzione, il problema tecnico è risolto da una carta a circuito integrato comprendente un microprocessore ed una unità di memoria, complessivamente indicati come dispositivo principale, e una pad di contatto I/O per una connessione tra il dispositivo principale e un dispositivo di lettura-scrittura, anche
15 indicata come interconnessione principale, caratterizzata dal fatto di comprendere un dispositivo aggiuntivo collegabile al dispositivo principale tramite una interconnessione secondaria comprendente il pad di contatto I/O, e un controllo di commutazione per commutare selettivamente sulla interconnessione principale, per la trasmissione
20 di dati tra il dispositivo di lettura-scrittura e il dispositivo principale, o per commutare sulla interconnessione secondaria, per la trasmissione di dati tra il dispositivo principale e il dispositivo aggiuntivo.

Vantaggiosamente, la comunicazione tra il dispositivo aggiuntivo
25 e il dispositivo principale non influenza la comunicazione tra il

dispositivo principale e il dispositivo di lettura-scrittura, sulla base del protocollo di comunicazione ISO 7816-3.

Vantaggiosamente il dispositivo principale può comunicare con il dispositivo aggiuntivo, evitando lo svantaggio che ne limita l'uso come
5 dispositivo slave rispetto al dispositivo di lettura-scrittura.

Vantaggiosamente, il dispositivo aggiuntivo può essere provvisto di un protocollo di comunicazione aggiuntivo per comunicare con un dispositivo esterno, così che il dispositivo principale possa ricevere
10 dati non solo direttamente dal dispositivo di lettura-scrittura ma anche dal dispositivo esterno, tramite il dispositivo aggiuntivo.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della carta a circuito integrato e del metodo di comunicazione per tale carta a circuito integrato risulteranno evidenti dalla seguente descrizione di una sua forma di
15 realizzazione, con riferimento ai disegni allegati, forniti per scopi indicativi e non limitativi.

Breve descrizione dei disegni

Fig. 1 mostra schematicamente, in un diagramma sequenziale, una sequenza di fasi per il metodo di comunicazione secondo la presente invenzione;

20 la fig. 2a mostra schematicamente una carta a circuito integrato secondo la presente invenzione;

la fig. 2b mostra schematicamente una differente forma di realizzazione di una carta a circuito integrato, secondo la presente invenzione;

25 la fig. 2c mostra schematicamente un'altra forma di realizzazione

di una carta a circuito integrato, secondo la presente invenzione;

la fig. 2d mostra schematicamente una ulteriore forma di realizzazione di una carta a circuito integrato, secondo la presente invenzione.

5 Descrizione dettagliata

Con riferimento ai disegni allegati, una carta a circuito integrato è schematicamente mostrata e indicata complessivamente dal riferimento 1.

La carta a circuito integrato 1 comprende almeno una unità di
10 memoria, un processore e una pluralità di pad di contatto per il collegamento con un dispositivo di lettura-scrittura 2.

Il processore e l'unità di memoria della carta a circuito integrato 1 sono p.es. integrati in un sistema su chip 6 e sono di seguito indicati complessivamente come dispositivo principale 5 della carta a
15 circuito integrato 1.

La connessione tra il dispositivo di lettura-scrittura 2 e il dispositivo principale 5, di seguito indicata come interconnessione principale, è stabilita tramite un pad di contatto I/O di detti pad di contatto.

20 La trasmissione di dati tra il dispositivo di lettura-scrittura 2 e il dispositivo principale 5, pure indicata come trasmissione di dati principali, viene eseguita tramite il pad di contatto I/O.

Più in particolare, la trasmissione di dati principali è basata su di una comunicazione master/slave, in cui il dispositivo di lettura-
25 scrittura 2 è il master e invia comandi al dispositivo principale 5

mentre il dispositivo principale 5 è lo slave, elaborando i comandi e ritornando risultati.

Il dispositivo di lettura-scrittura 2 invia un comando e attende i dati principali dal dispositivo principale 5 per un tempo di attesa
5 massimo, definito dal protocollo ISO 7816-3; se il dispositivo principale 5 non può ritornare i dati principali entro il tempo di attesa massimo, esso trasmette un messaggio d'attesa al dispositivo di lettura-scrittura 2.

Più in particolare, quando il dispositivo principale 5 elabora un
10 comando ricevuto dal dispositivo di lettura-scrittura 2, esso non può ricevere altri comandi dal dispositivo di lettura-scrittura 2.

Secondo la presente invenzione, la carta a circuito integrato 1 comprende un dispositivo aggiuntivo 3 collegabile al dispositivo principale 5 tramite una interconnessione secondaria comprendente
15 il pad di contatto I/O, e un controllo di commutazione 9 per commutare selettivamente tra la interconnessione principale o la interconnessione secondaria.

Quando il dispositivo di lettura-scrittura 2 attende i dati principali dal dispositivo principale 5, i dati tra il dispositivo
20 principale 5 e il dispositivo aggiuntivo 3 possono essere trasmessi sulla interconnessione secondaria. In effetti, mentre il dispositivo di lettura-scrittura 2 attende il risultato dal dispositivo principale 5, il controllo di commutazione 9 commuta sulla interconnessione secondaria dato che il pad di contatto I/O è liberamente utilizzabile.

25 Per chiarezza, la trasmissione dati tra il dispositivo aggiuntivo 3

e il dispositivo principale 5 è indicata di seguito come trasmissione di dati secondari. Quando il controllo di commutazione 9 commuta il pad di contatto I/O sulla interconnessione secondaria, è possibile eseguire la trasmissione di dati secondari mentre quando il controllo di commutazione 9 commuta il pad di contatto I/O sulla interconnessione principale, è possibile eseguire la trasmissione di dati principali.

Secondo la presente invenzione, il dispositivo aggiuntivo 3 comprende il proprio processore e unità di memoria ed è incluso all'interno della carta a circuito integrato 1. Il processore e l'unità di memoria del dispositivo aggiuntivo 3 possono essere inclusi nello stesso Sistema su Chip 6 del dispositivo principale 5, come rappresentato schematicamente in fig. 2b, oppure essi possono essere previsti in un Sistema su Chip 7 separato, come rappresentato schematicamente in fig. 2a, 2c-2d.

Anche il controllo di commutazione 9 può essere incluso nello stesso Sistema su Chip 6 del dispositivo principale 5, come schematizzato nelle fig. 2b-2c o può essere incluso nel Sistema su Chip separato 7, come schematizzato nella fig. 2d, oppure può essere incluso in un Sistema su Chip 8 separato aggiuntivo, come schematizzato in fig. 2a.

Il controllo di commutazione 9 commuta il pad di contatto I/O sulla interconnessione secondaria, mentre il dispositivo di lettura-scrittura 2 attende i dati principali dal dispositivo principale 5, così da potere eseguire la trasmissione di dati secondari, p.es. per

recuperare dati dall'unità di memoria del dispositivo aggiuntivo 3.

Più in particolare, il metodo di comunicazione secondo la presente invenzione stabilisce una comunicazione master/slave tra il dispositivo principale 5 e il dispositivo aggiuntivo 3, in cui il
5 dispositivo principale 5 è il master e invia comandi al dispositivo aggiuntivo 3 mentre il dispositivo aggiuntivo 3 è lo slave, elaborando i comandi e ritornando risultati al dispositivo principale 5.

Senza limitare l'ambito di protezione dell'invenzione, la comunicazione tra il dispositivo principale 5 e il dispositivo aggiuntivo
10 3 può essere basata sul protocollo ISO 7816-3.

Il dispositivo aggiuntivo 3 può supportare aggiuntivamente uno o più protocolli di comunicazione aggiuntivi, per la comunicazione con un dispositivo esterno. P.es., un protocollo di comunicazione wireless, più in particolare un protocollo di comunicazione ZigBee, per
15 trasmettere/ricevere dati rispettivamente a/da un server wireless.

Il metodo di comunicazione secondo l'invenzione evita che il dispositivo principale 5 ristabilisca una comunicazione con il dispositivo di lettura-scrittura 2 in modo imprevedibile, evitando che una connessione tra il dispositivo aggiuntivo 3 e il dispositivo
20 principale 5 sia sospesa mentre il dispositivo aggiuntivo 3 ritorna dati secondari al dispositivo principale 5.

In effetti, la comunicazione tra il dispositivo principale 5 e il dispositivo di lettura-scrittura 2 richiederebbe l'uso del pad di contatto I/O, determinando una interruzione della comunicazione tra
25 il dispositivo aggiuntivo 3 e il dispositivo principale 5 e una

interruzione della trasmissione di dati secondari dal dispositivo aggiuntivo 3 al dispositivo principale 5.

Il controllo di commutazione 9 mantiene attivo il pad di contatto I/O sulla interconnessione secondaria così che il dispositivo
5 aggiuntivo 3 possa trasmettere i dati secondari al dispositivo principale 5, quando essi sono pronti per la trasmissione.

Dato che il dispositivo principale 5 deve inviare un messaggio d'attesa al dispositivo di lettura-scrittura 2, quando è trascorso il tempo di attesa massimo, il dispositivo aggiuntivo 3 provvede a
10 generare e inviare tale messaggio di attesa al dispositivo principale 5. In altre parole, se il dispositivo aggiuntivo 3 non è in grado di elaborare e ritornare una risposta al dispositivo principale 5 entro il tempo di attesa massimo, esso invia un messaggio d'attesa al
dispositivo principale 5.

15 In tal caso, il controllo di commutazione 9 commuta il pad di contatto I/O verso la interconnessione principale e interrompe temporaneamente la interconnessione secondaria così che la carta a circuito integrato 1 inoltri il messaggio di attesa al dispositivo di
lettura-scrittura 2. Quindi, il controllo di commutazione 9 attiva
20 nuovamente la interconnessione secondaria, per permettere al dispositivo principale 5 di ricevere i dati secondari dal dispositivo aggiuntivo 3.

Il metodo di comunicazione gestisce tutti i possibili conflitti che si possono verificare per via delle commutazioni tra l'interconnessione
25 principale e l'interconnessione secondaria e viceversa.

Ad esempio, si può verificare un conflitto se il tempo richiesto dal dispositivo aggiuntivo 3 per ritornare dati secondari è superiore al tempo massimo d'attesa ma non così alto da eseguire i seguenti passi:

- 5 - attivazione della interconnessione principale,
 - inoltro del messaggio d'attesa dal dispositivo principale 5 al
dispositivo di lettura-scrittura 2,
 - commutazione sulla interconnessione secondaria per ricevere
dati secondari.

10 P.es.:

- il tempo massimo d'attesa è X e
 - il tempo richiesto dal dispositivo aggiuntivo 3 per ritornare dati
secondari è $X+\xi$, in cui $\xi \ll X$ e
 - ξ non è sufficiente a commutare sulla interconnessione
15 principale, per inoltrare il messaggio di attesa dal dispositivo
principale 5 al dispositivo di lettura-scrittura 2 e per attivare
nuovamente l'interconnessione secondaria per ricevere dati
secondari.

20 In questo caso, il dispositivo aggiuntivo 3 non può ritornare i
dati secondari immediatamente dopo la loro elaborazione dato che in
quel preciso momento l'interconnessione secondaria potrebbe essere
disattivata.

25 Per evitare un tale possibile conflitto, il metodo di comunicazione
prevede che il dispositivo aggiuntivo 3 attenda un tempo di guardia
prima di ritornare i dati secondari al dispositivo principale 5,

permettendo al controllo di commutazione 9 di attivare nuovamente la connessione secondaria.

Più in particolare, il controllo di commutazione 9, dopo che il dispositivo principale 5 ha inoltrato il messaggio d'attesa al
5 dispositivo di lettura-scrittura 2, attiva la connessione secondaria in uno stato di "pronto all'ascolto", in attesa di dati secondari dal dispositivo aggiuntivo 3.

Quando il dispositivo aggiuntivo 3 ha elaborato i dati secondari, esso ritorna gli stessi al dispositivo principale 5, tramite la
10 connessione secondaria. Il controllo di commutazione 9, dopo che il dispositivo principale 5 ha ricevuto i dati secondari tramite la interconnessione secondaria, può attivare la interconnessione principale.

I dati secondari possono essere elaborati dal dispositivo
15 principale 5 e trasmessi tramite l'interconnessione principale al d2, così da venire usati come dati principali.

Di seguito vengono descritte le fasi principali secondo il metodo di comunicazione della presente invenzione.

Il metodo di comunicazione è previsto per una carta a circuito
20 integrato 1 comprendente un microprocessore, una unità di memoria indicati complessivamente come dispositivo principale 5, e un pad di contatto I/O per il collegamento tra il dispositivo principale 5 e un dispositivo di lettura-scrittura 2, pure indicata come interconnessione principale. La carta a circuito integrato 1
25 comprende pure un dispositivo aggiuntivo 3 collegabile al dispositivo

principale 5 tramite una interconnessione secondaria comprendente il pad di contatto I/O.

Secondo il metodo di comunicazione, il controllo di commutazione 9 selettivamente attiva l'interconnessione principale, per la trasmissione di dati tra il dispositivo di lettura-scrittura 2 e il
5 dispositivo principale 5, o attiva la intercoinnessione secondaria, per la trasmissione di dati tra il dispositivo principale 5 e il dispositivo aggiuntivo 3.

Quando la carta a circuito integrato è collegata al dispositivo di
10 lettura-scrittura ed è attiva, il controllo di commutazione 9 attiva l'interconnessione principale.

La trasmissione di dati sulla interconnessione principale, pure indicata come trasmissione di dati principali, è basata sul protocollo ISO 7816-3, in cui il dispositivo di lettura-scrittura 2 invia comandi
15 al dispositivo principale 5 e attende i risultati.

Il controllo di commutazione 9 commuta sulla interconnessione secondaria quando il dispositivo di lettura-scrittura 2 attende i dati principali dal dispositivo principale 5.

La comunicazione tra il dispositivo principale 5 e il dispositivo
20 aggiuntivo 3 è una comunicazione master slave in cui il dispositivo principale 5 è il master, che invia comandi al dispositivo aggiuntivo 3, mentre il dispositivo aggiuntivo 3 è lo slave, che ritorna risultati al dispositivo principale 5.

Quando è trascorso un tempo di time-out e il dispositivo
25 aggiuntivo 3 non è pronto a inviare il risultato al dispositivo

principale 3, il dispositivo aggiuntivo 3 ritorna un messaggio d'attesa al dispositivo principale 5.

Più un particolare, dopo che il dispositivo principale 3 ha ricevuto il messaggio d'attesa dal dispositivo aggiuntivo 3, vengono
5 eseguite almeno le seguenti fasi consecutive:

- il controllo di commutazione 9 attiva l'interconnessione principale,

- il dispositivo aggiuntivo 3 inoltre il messaggio d'attesa al dispositivo di lettura-scrittura 2,

- 10 - il controllo di commutazione 9 attiva nuovamente l'interconnessione secondaria, dopo che detto messaggio d'attesa è stato ricevuto dal dispositivo di lettura-scrittura 2.

Il dispositivo aggiuntivo 3 ritorna il risultato attraverso l'interconnessione secondaria quando il risultato è pronto.

15 Più in particolare, si introduce un tempo di guardia prima di inviare il risultato sulla interconnessione secondaria. Un tempo di guardia è almeno uguale al tempo di esecuzione delle fasi consecutive.

Il dispositivo aggiuntivo 3 è collegabile a un dispositivo esterno
20 tramite un protocollo di comunicazione wireless; il protocollo di comunicazione wireless può essere un protocollo ZigBee.

Vantaggiosamente, secondo la carta a circuito integrato e il metodo di comunicazione della presente invenzione, il dispositivo principale può comunicare con dispositivi aggiuntivi anche se la carta
25 a circuito integrato è un componente elettricamente passivo,

alimentato da un dispositivo di lettura-scrittura, e l'unico canale disponibile per la comunicazione è il pad di contatto I/O per la comunicazione con tale dispositivo di lettura-scrittura.

La carta a circuito integrato e il metodo secondo l'invenzione
5 superano gli svantaggi che ne limitano l'uso in una comunicazione master/slave, in cui la carta a circuito integrato è il dispositivo slave.

Vantaggiosamente, il metodo di comunicazione non richiede alcuna modifica al protocollo ISO 7816-3 alla base della comunicazione tra la carta a circuito integrato e il dispositivo di
10 lettura-scrittura.

Vantaggiosamente, il dispositivo aggiuntivo può essere provvisto di un protocollo di comunicazione aggiuntivo per comunicare con un dispositivo esterno, in modo che il dispositivo principale possa ricevere dati non solo direttamente dal dispositivo di lettura-scrittura
15 ma anche dal dispositivo esterno, tramite il dispositivo aggiuntivo.

RIVENDICAZIONI

1. Carta a circuito integrato (1) comprendente un microprocessore ed una unità di memoria, complessivamente indicati come dispositivo principale (5), e un pad di contatto I/O per una
5 connessione tra il dispositivo principale (5) e un dispositivo di lettura-scrittura (2), anche indicata come interconnessione principale, caratterizzata dal fatto di comprendere un dispositivo aggiuntivo (3) collegabile al dispositivo principale (5) tramite una interconnessione secondaria comprendente il pad di contatto I/O, e un controllo di
10 commutazione (9) per attivare selettivamente l'interconnessione principale, per la trasmissione di dati tra il dispositivo di lettura-scrittura (2) e il dispositivo principale (5), o l'interconnessione secondaria, per la trasmissione di dati tra il dispositivo principale (5) e il dispositivo aggiuntivo (3).

15 2. Carta a circuito integrato (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il dispositivo principale (1), il controllo di commutazione (9) e il dispositivo aggiuntivo (3) sono integrati in un Sistema su Chip (6).

20 3. Carta a circuito integrato (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il dispositivo principale (1) e il controllo di commutazione (9) sono integrati in un Sistema su Chip (6) e il dispositivo aggiuntivo (3) è integrato in un Sistema su Chip separato (7).

25 4. Carta a circuito integrato (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il dispositivo principale (1) è integrato in

un Sistema su Chip (6), mentre il controllo di commutazione (9) e il dispositivo aggiuntivo (3) sono integrati in un Sistema su Chip separato (7).

5 5. Carta a circuito integrato (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il dispositivo principale (1) è integrato in un Sistema su Chip (6), il controllo di commutazione (9) è integrato in un Sistema su Chip separato aggiuntivo (8) e il dispositivo aggiuntivo (3) è integrato in un Sistema su Chip separato (7).

10 6. Metodo di comunicazione per una carta a circuito integrato (1) comprendente un microprocessore ed una unità di memoria, complessivamente indicati come dispositivo principale (5), e un pad di contatto I/O per la connessione tra il dispositivo principale (5) e un dispositivo di lettura-scrittura (2), anche indicata come interconnessione principale, e un dispositivo aggiuntivo (3) collegabile
15 al dispositivo principale (5) tramite una interconnessione secondaria comprendente detto pad di contatto I/O, caratterizzato dal fatto di prevedere un controllo di commutazione (9) per attivare selettivamente detta interconnessione principale, per la trasmissione di dati tra il dispositivo di lettura-scrittura (2) e il dispositivo
20 principale (5), o detta interconnessione secondaria, per la trasmissione di dati tra il dispositivo principale (5) e il dispositivo aggiuntivo (3).

25 7. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto controllo di commutazione (9) attiva detta interconnessione principale quando detta carta a circuito

integrato (1) è attivata.

8. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta trasmissione di dati su detta interconnessione principale, pure indicata come trasmissione di dati
5 principali, è basata su un protocollo ISO 7816-3, in cui il dispositivo di lettura-scrittura (2) invia un comando al dispositivo principale (5) ed attende un risultato.

9. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto controllo di commutazione (9) attiva
10 l'interconnessione secondaria quando il dispositivo di lettura-scrittura (2) attende detti dati principali dal dispositivo principale (5).

10. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detta comunicazione tra dispositivo principale (5) e dispositivo aggiuntivo (3) è una comunicazione master
15 slave, in cui detto dispositivo principale (5) è il master e invia comandi al dispositivo aggiuntivo (3), mentre il dispositivo aggiuntivo (3) è lo slave e ritorna risultati al dispositivo principale (5).

11. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il dispositivo aggiuntivo (3) ritorna un
20 messaggio d'attesa al dispositivo principale (5) quando è trascorso un tempo di time-out e detto risultato non è pronto da essere trasmesso al dispositivo principale (5).

12. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto di eseguire almeno le seguenti fasi consecutive
25 dopo il trascorrere del tempo di time-out:

- dopo che il dispositivo aggiuntivo (3) ha ricevuto il messaggio d'attesa, il controllo di commutazione (9) commuta sulla interconnessione principale,

- il dispositivo aggiuntivo (3) inoltra detto messaggio d'attesa al
5 dispositivo di lettura-scrittura (2),

- dopo che detto messaggio d'attesa è stato ricevuto dal dispositivo di lettura-scrittura (2), il controllo di commutazione (9) attiva l'interconnessione secondaria.

13. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 10,
10 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo aggiuntivo (3) ritorna detto risultato tramite l'interconnessione secondaria.

14. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 13,
caratterizzato dal fatto che è introdotto un tempo di guardia prima dell'invio di detto risultato sulla interconnessione secondaria.

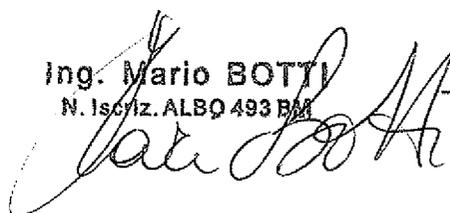
15 15. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 14,
caratterizzato dal fatto che il tempo di guardia è almeno uguale al tempo di esecuzione di dette fasi consecutive.

16. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 15,
caratterizzato dal fatto che il dispositivo aggiuntivo (3) è collegabile ad
20 un dispositivo esterno tramite un protocollo di comunicazione wireless.

17. Metodo di comunicazione secondo la rivendicazione 16,
caratterizzato dal fatto che detto protocollo di comunicazione wireless è un protocollo ZigBee.

25

Ing. Mario BOTTI
N. Iscriz. ALBO 493 BM



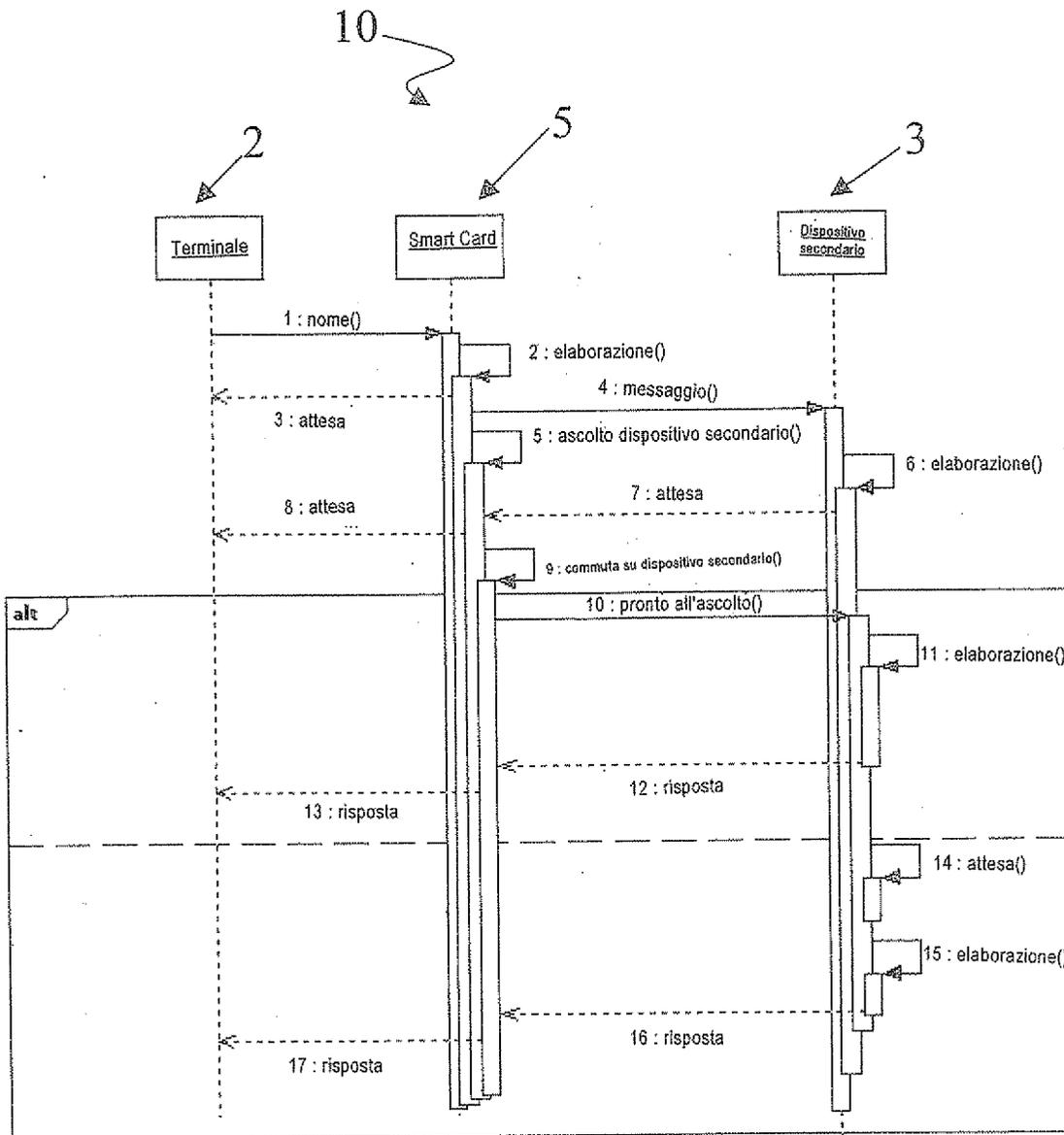
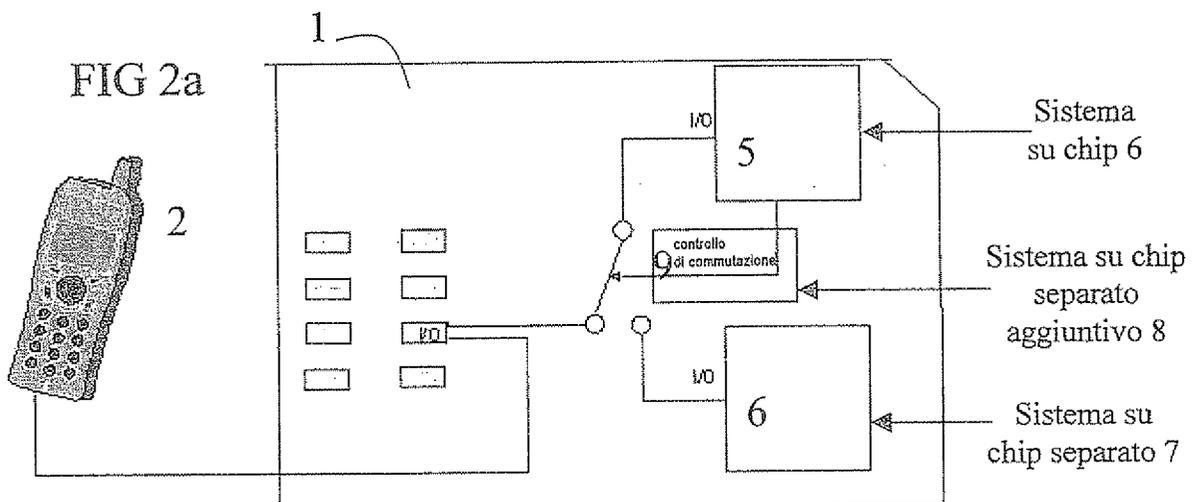


FIG 1



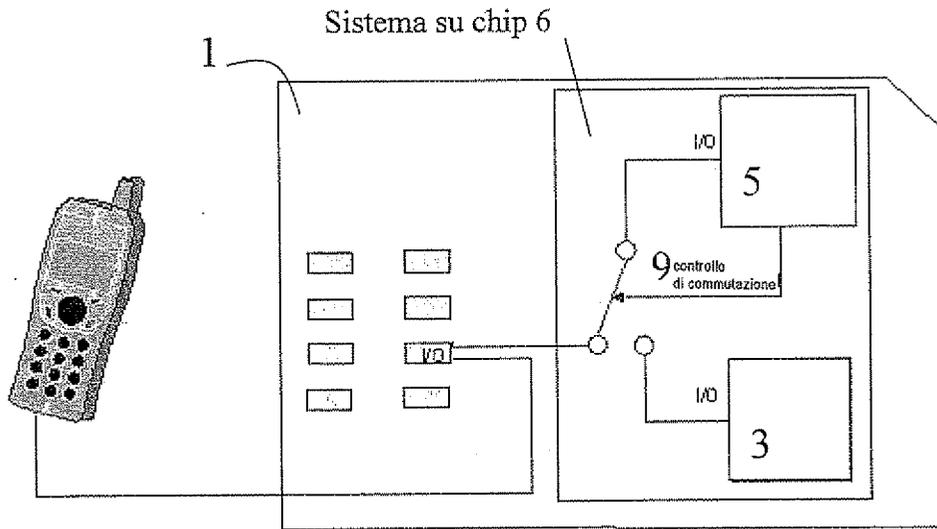


FIG 2b

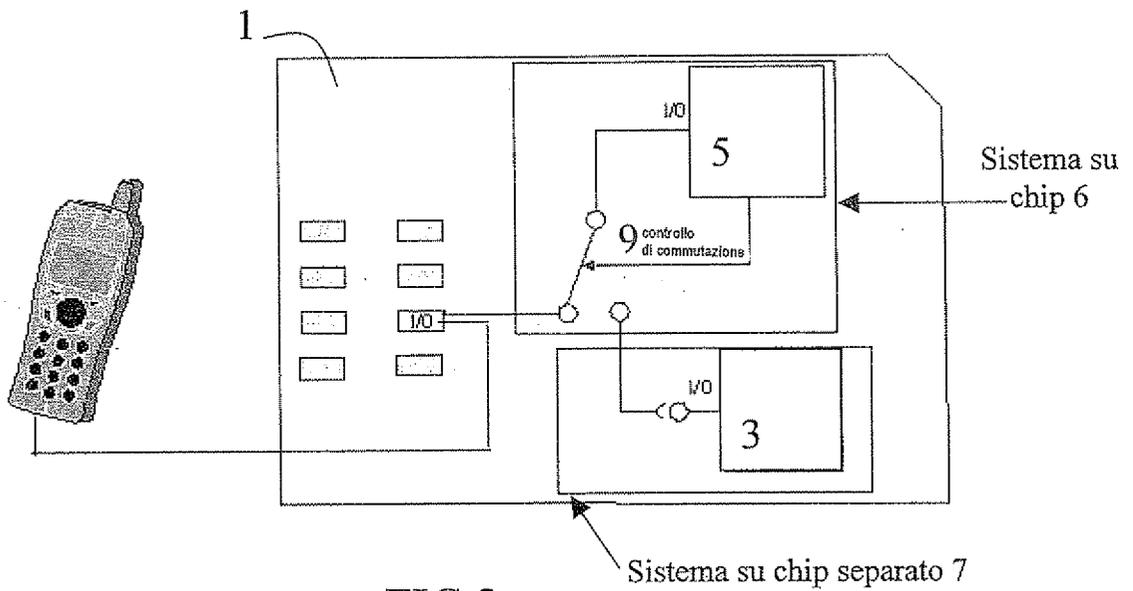


FIG 2c

Ing. Mario BOTTI
N. Iscriz. ALBO 483 BM

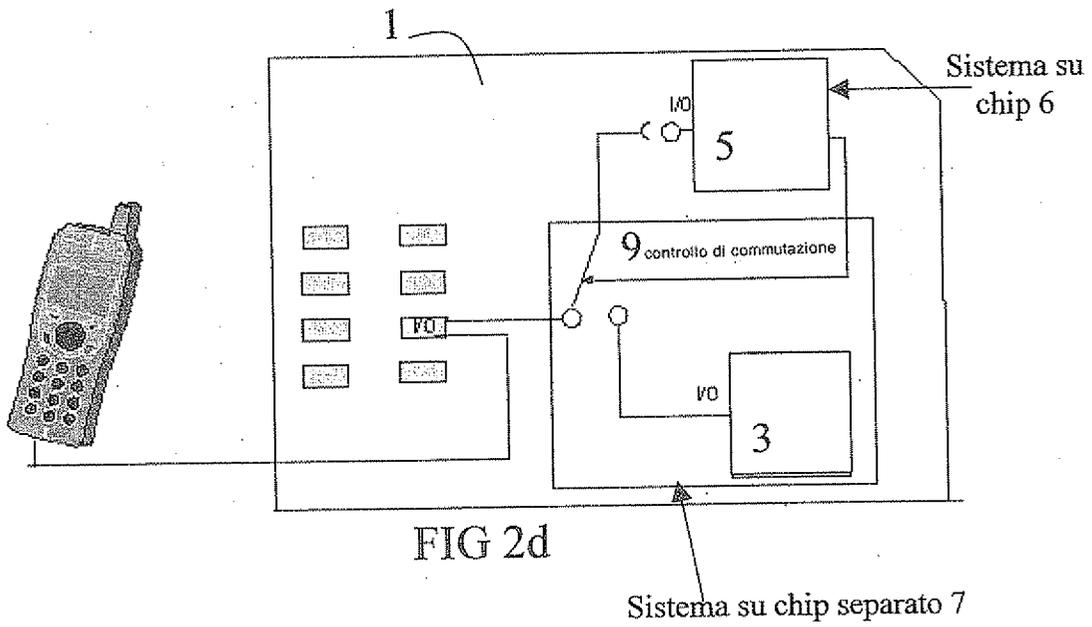


FIG 2d

Ing. Mario BOTTI
N. Iscriz. ALBO 493 RM
Mario Botti