



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900354569
Data Deposito	15/03/1994
Data Pubblicazione	15/09/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	H		

Titolo

DISPOSITIVO PER IL CONTROLLO TERMICO DI UNA UNITA' CENTRALE DI ELABORAZIONE

Classe internazionale: H02H 5/04

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo :

"Dispositivo per il controllo termico di una unità centrale di elaborazione",

a nome Ing. C. Olivetti & C., S.p.A.,

con sede in Via G.Jervis 77, 10015 Ivrea (TO)

Inventore designato: Walter Cerutti,

depositata il : 15.04.1975

TO 94A000170

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per il controllo termico di una unità centrale di elaborazione (CPU) avente una pluralità di frequenze operative, comprendente un sensore termico atto a rilevare il livello di temperatura raggiunto dalla unità centrale di elaborazione durante il suo normale funzionamento e generare un segnale proporzionale alla temperatura della CPU.

E' noto un dispositivo per il controllo termico della CPU in cui il sensore di temperatura è collegato ad un circuito di comparazione per la generazione di un segnale di controllo indicativo del superamento di una soglia predeterminata impostata rigidamente sul circuito di comparazione stesso. Al superamento di tale soglia il segnale di controllo agisce direttamente sui circuiti di controllo della CPU, che interrompono la generazione del

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

segnale di temporizzazione, per cui la CPU non svolgendo più le sue funzioni in modo continuo allunga il tempo di elaborazione. L'abbassamento della temperatura al di sotto del limite critico riattiva le funzioni operative normali della CPU.

Questo metodo di controllo termico non permette un controllo lineare della variazione della temperatura in funzione del tempo, penalizzando la velocità di elaborazione della CPU per valori di temperatura vicini al valore limite.

Un altro dispositivo noto utilizza metodi statistico/probabilistici per il controllo termico della CPU, con algoritmi che identificano la temperatura limite attraverso i valori del livello di attività della CPU corrispondenti a condizioni di inoperosità, di equilibrio e di fuga termica. Dopo un primo tempo predeterminato di funzionamento a frequenza massima viene fornita una indicazione di temperatura "probabilmente" vicina alla soglia limite da cui deriva un automatico abbassamento della frequenza operativa della CPU. Dopo un secondo tempo predeterminato di funzionamento a frequenza rallentata viene fornita una indicazione di temperatura che "probabilmente" rientra in valori nella norma da cui deriva un automatico aumento della frequenza operativa della CPU.

Fig. 6. CONTROLLO TERMICO

Tale metodo fornisce indicazioni statistiche e non reali, e non tiene conto di fattori importanti nel controllo termico della CPU quali, ad esempio, la temperatura dell' ambiente nel quale opera la CPU stessa.

Il problema tecnico che la presente invenzione si propone di risolvere è quello di realizzare un dispositivo per un controllo preciso, reale e continuo della temperatura di una unità centrale di elaborazione, esemplificativamente costituita dalla CPU di un elaboratore elettronico, durante la sua normale condizione operativa.

Questo problema è risolto dal dispositivo dell'invenzione per il controllo termico di una unità centrale di elaborazione, secondo la parte caratteristica della rivendicazione 1.

Questa ed altre caratteristiche della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione di una forma preferita di esecuzione, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

Fig. 1 rappresenta una vista laterale, parzialmente sezionata, di un elaboratore elettronico contenente un dispositivo secondo l'invenzione;

Fig. 2 rappresenta uno schema elettrico a blocchi

ING. G. OLIVETTI & C. S.p.A.

dell'unità elettronica dell'elaboratore di Fig. 1;

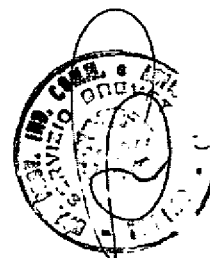
Fig. 3 rappresenta un grafico che mostra l'andamento della temperatura in funzione del tempo per diverse frequenze operative della unità centrale dell'elaboratore di Fig. 1.

Con riferimento alle Figg. 1 e 2, un elaboratore elettronico 10, su cui è montato un dispositivo 48 secondo la presente invenzione comprende un corpo di base 11 di forma sostanzialmente parallelepipedica ed un coperchio 12 fulcrato sul corpo di base 11.

Su una superficie superiore del corpo di base 11 è montata una tastiera alfanumerica 22 provvista di tasti 23 per l'introduzione di dati alfanumerici nell'elaboratore 10 ed uno schermo visualizzatore 25 supportato dal coperchio 12.

Il corpo di base 11 contiene al suo interno una unità elettronica 14 di controllo e gestione dell'elaboratore 10, che comprende anche il dispositivo 48 secondo la presente invenzione. L'unità elettronica 14, rappresentata in modo unitario e schematico dallo schema a blocchi illustrato nella Fig. 2, può essere realizzato su una o più piastre 16 che, nel caso di più piastre, vengono collegate e sovrapposte le une alle altre durante l'assemblaggio. Nello spaccato di Fig. 1 viene evidenziata la posizione

Ing. G. OLIVETTI & C., S.p.A.



di una piastra 16 contenente una unità centrale di elaborazione (CPU) 17. Quest'ultima occupa la posizione più esterna a diretto contatto con una parte inferiore 18 della carrozzeria dell'elaboratore 10. La parte inferiore 18 è costituita da una superficie esterna 21 in materiale plastico, o in altro materiale equivalente, e da una superficie interna 19 metallica. Quest'ultima costituisce un efficace radiatore per la dissipazione della potenza termica prodotta dalla CPU 17 durante il suo funzionamento.

Con riferimento alla Fig. 2, l'unità elettronica 14 comprende inoltre una memoria ad accesso casuale (RAM) 24, un controllore video 26 per il controllo e la gestione delle funzioni dello schermo 25, una memoria video 27 a sola lettura (ROM video) e una memoria di sistema 29 a sola lettura (ROM BIOS).

Il corpo di base 11 alloggia al suo interno anche un'unità a disco rigido (HDD) 39, un'unità a disco flessibile (FDD) 42, un'unità 43 di gestione delle linee seriali e parallela e un'unità a tecnologia PCMCIA 47. L'unità elettronica 14 comprende anche un circuito 31 di controllo della tastiera 22, una unità di memoria tastiera 32, un circuito 38 di controllo dell'unità a disco rigido 39, un circuito 41 di controllo dell'unità a disco flessibile 42 ed una unità 46 di controllo

ING. G. OLIVETTI & C. S.p.A.

dell'unità PCMCIA 47.

Questi dispositivi non verranno ulteriormente descritti in quanto noti in sè.

Il dispositivo 48 per il controllo termico della CPU 17 comprendente un sensore termico 51 collegato alla CPU stessa per la rilevazione della sua temperatura e per la generazione di un segnale analogico proporzionale a questa temperatura.

La Fig. 3 mostra l'andamento della temperatura della CPU 17 in funzione del tempo e per diverse frequenze operative della CPU, con una frequenza f_1 maggiore di una frequenza f_2 , che a sua volta è maggiore di una frequenza f_n . La CPU 17 aumenta la produzione di calore all'aumentare della sua frequenza operativa, per cui aumenta la pendenza della curva di dissipazione termica e diminuisce il tempo entro il quale la temperatura della CPU supera una soglia di guardia T_1 e raggiunge un valore limite T_2 predeterminato.

La potenza dissipata dalla CPU è uguale a

$$P = C \times V^2 \times f,$$

in cui indichiamo con P la potenza dissipata, con C la capacità equivalente dell'unità elettronica 14, con V la tensione di alimentazione della CPU 17 e con f la frequenza operativa della CPU. Dalla formula precedente si nota come la sola grandezza fisica sulla quale si

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

possa intervenire per poter controllare la temperatura della CPU è la frequenza operativa.

Il dispositivo 48 comprende inoltre un amplificatore 52 per l'amplificazione del segnale analogico generato dal sensore 51 ad un livello di tensione opportuno ed uno stadio di conversione 53 per la conversione del segnale analogico opportunamente amplificato in una conseguente segnale digitale o "parola", ad esempio di 8 bits.

Lo stadio di conversione 53 è contenuto in una seconda unità di elaborazione, ad esempio nel controllore di tastiera 31. Il controllore 31 comprende inoltre al suo interno una memoria 54 ed un circuito di comparazione 55. Il circuito di comparazione 55 compara il segnale termico opportunamente digitalizzato dallo stadio di conversione 53 con il valore di temperatura critica T2 contenuto nella memoria 54. Al raggiungimento di questo valore limite il circuito di comparazione 55 genera un segnale di interruzione SI indicativo di tale coincidenza.

Il segnale di interruzione SI viene letto e gestito da un circuito di controllo 28 delle funzioni base della CPU 17, a cui arriva un segnale di temporizzazione (clock di base) CK generato da un circuito di generazione 57. Il circuito di controllo 28

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

comprende un circuito 58 di gestione del segnale di interruzione SI, un circuito di ricezione 59 del segnale CK ed un circuito di divisione 61 che a partire dal segnale CK genera un segnale di temporizzazione FO della frequenza operativa della CPU.

Abbassando la frequenza operativa FO della CPU 17 ne deriva una minore produzione di energia termica e quindi un conseguente abbassamento della sua temperatura. La CPU viene riportata alla frequenza operativa più elevata subito dopo che la sua temperatura scende al di sotto della soglia T2, per essere nuovamente riportata ad una frequenza più bassa quando la soglia T2 viene oltrepassata.

Il dispositivo di controllo termico secondo l'invenzione consente alla CPU 17 di operare sempre in prossimità della massima frequenza operativa ammissibile senza oltrepassare in modo incontrollato la soglia limite T2.

Resta inteso che al dispositivo per il controllo termico della CPU fin qui descritto possono apportarsi modifiche, aggiunte o sostituzioni di parti senza peraltro uscire dall'ambito della presente invenzione.

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.



RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per il controllo termico di una unità centrale di elaborazione (CPU) avente una pluralità di frequenze operative e comprendente un sensore termico collegato a detta CPU per generare un segnale proporzionale alla temperatura di detta CPU, caratterizzato da mezzi di controllo collegati a detta CPU e a detto sensore termico per variare la frequenza operativa di detta CPU in funzione di detto segnale.
2. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò che detto segnale è di tipo analogico e che detti mezzi di controllo comprendono mezzi di amplificazione per l'amplificazione di detto segnale, da mezzi di conversione analogico/digitale per la conversione di detto segnale in un segnale digitale.
3. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 2, caratterizzato da ciò che detti mezzi di amplificazione comprendono uno stadio amplificatore per elevare detto segnale ad un valore opportuno congruente con detti mezzi di conversione analogico/digitale.
4. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 2, caratterizzato da ciò che detti mezzi di conversione analogico/digitale

Ing. G. OLIVETTI & C., S.p.A.

comprendono un convertitore per la conversione di detto segnale in una parola di 8 bits.

5. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 4, caratterizzato da ciò che detti mezzi di controllo comprendono mezzi per la generazione di un segnale di interruzione funzione del raggiungimento di una predeterminata soglia critica da parte della temperatura di detta CPU e mezzi per la generazione di una frequenza operativa rallentata della CPU in funzione di detto segnale di interruzione e di detta parola di 8 bits.

6. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 5, caratterizzato da ciò che detti mezzi per la generazione di detto segnale di interruzione comprendono mezzi di memoria in cui è memorizzato il valore di detta soglia critica, mezzi per la lettura di detta parola di 8 bits e mezzi di comparazione per la comparazione di detta parola con detto valore di soglia critica.

7. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato da ciò che detti mezzi per la generazione di detto segnale di interruzione sono compresi in una seconda unità di elaborazione.

8. Dispositivo per il controllo termico di una CPU

secondo la rivendicazione 5, caratterizzato da un generatore di un segnale di temporizzazione (clock di base) e da ciò che detti mezzi per la generazione di detta frequenza operativa rallentata della CPU comprendono mezzi per la ricezione di detto segnale di interruzione, mezzi di divisione di detto segnale di temporizzazione in funzione di detta parola di 8 bits e mezzi di generazione di detta frequenza operativa rallentata in risposta alla divisione di detto segnale di temporizzazione.

9. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 8, caratterizzato da ciò che detti mezzi per la generazione di una frequenza operativa rallentata della CPU sono compresi in un controllore delle funzioni base (CHIP SET) di detta CPU.

10. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò che detta CPU è atta a svolgere le funzioni di elaborazione e di controllo di un elaboratore elettronico.

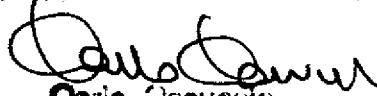
11. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo le rivendicazioni 10 e 7, in cui detto elaboratore elettronico comprende una tastiera per l'introduzione di dati, caratterizzato da ciò che detta seconda unità di elaborazione comprende il circuito di

controllo di detta tastiera.

12. Dispositivo per il controllo termico di una CPU secondo la rivendicazione 10, in cui detto elaboratore elettronico comprende una carrozzeria avente almeno una parete interna metallica, caratterizzato da ciò che almeno una parte della superficie esterna di detta CPU è tenuta costantemente a contatto con detta parete interna metallica, per cui detta parete interna metallica svolge la funzione di dissipatore del calore sviluppato dalla CPU durante il suo funzionamento, permettendo a detta CPU di operare ad una frequenza operativa più elevata di detta frequenza rallentata.

13. Dispositivo per il controllo termico di una CPU, sostanzialmente come descritto, con riferimento agli annessi disegni.

p.p. Ing. C. OLIVETTI & C. S.p.A.


Carlo Casuccio



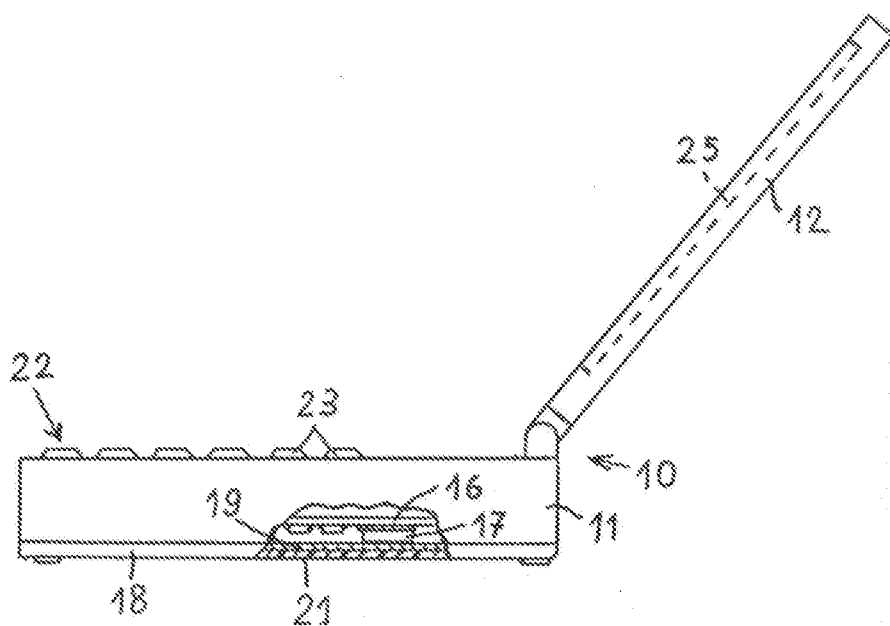


FIG. 1

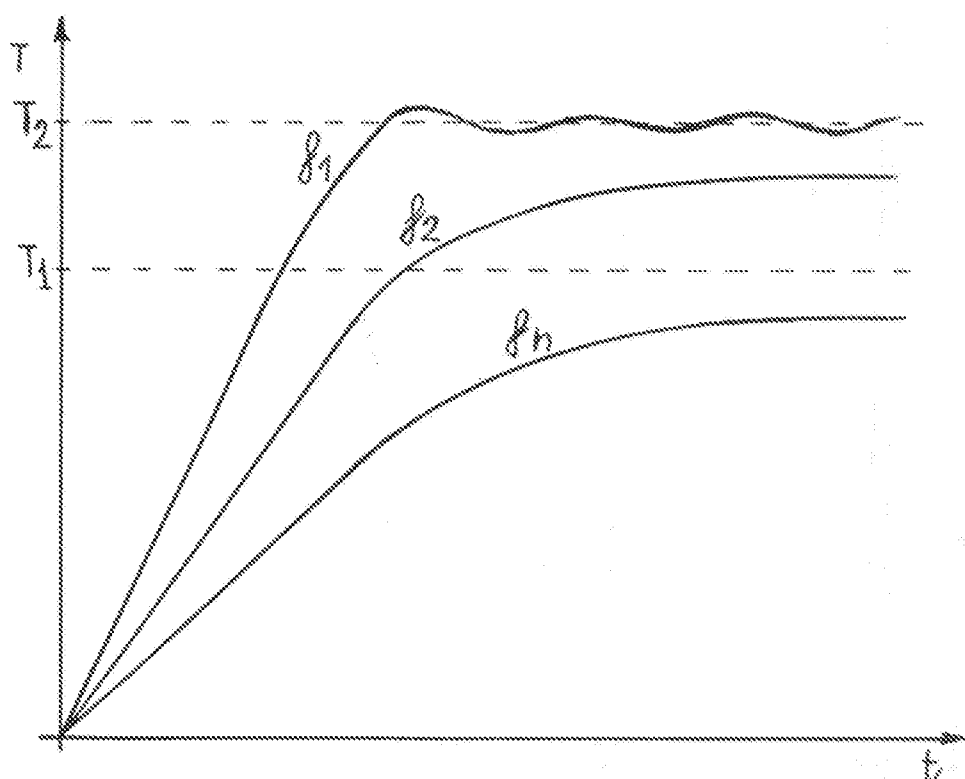
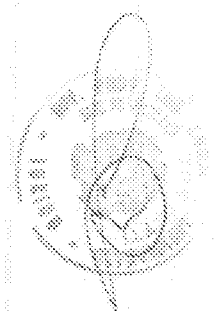


FIG. 3



P.P. Ing. G. OLIVETTI & C. S.p.A.

Carlo Casuccio
Carlo Casuccio

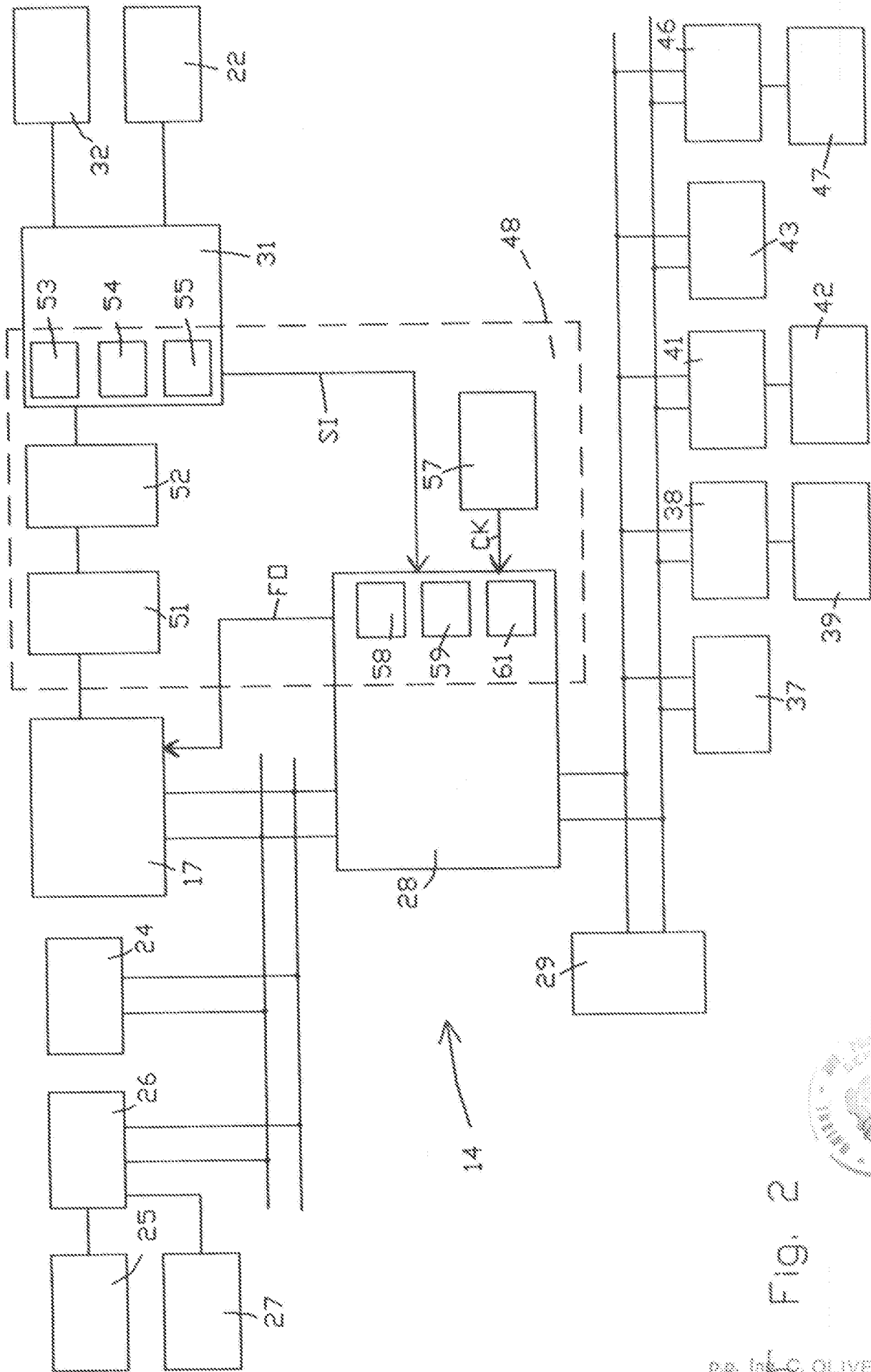


Fig. 2

