



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

DOMANDA NUMERO	102000900833973
Data Deposito	29/03/2000
Data Pubblicazione	29/09/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	62	K		

Titolo

SISTEMA DI CONTROLLO MULTIPROCESSORE PER CICLI, AD ESEMPIO PER BICICLETTE DA COMPETIZIONE.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema di controllo multiprocessore per cicli, ad esempio per biciclette da competizione"

di: Campagnolo Srl, nazionalità italiana, via della Chimica, 4 - 36100 Vicenza

Inventore designato: Valentino Campagnolo

Depositata il: 29 marzo 2000

TO 2000/A 000293

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai sistemi di controllo per cicli ed è stata sviluppata con particolare attenzione alla possibile applicazione alle biciclette da competizione: il riferimento a questa possibile applicazione, ed in particolare all'applicazione alle biciclette da corsa, non deve però essere interpretato come limitativo del possibile campo di applicazione dell'invenzione.

Nel settore dei cicli si è sviluppata nel corso degli ultimi anni la tendenza ad impiegare sensori di varia natura che consentono di ricavare informazioni relative alle condizioni di utilizzo/andamento del mezzo. Tutto questo in modo da poter intervenire con attuatori di varia natura per modificare, secondo determinati criteri ed agendo tanto in modo automatico quanto in funzione di specifici comandi impartiti dall'utilizzatore, le

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

suddette condizioni di utilizzo/andamento, in particolare per quanto riguarda l'assetto di marcia.

Questa tendenza si esprime nel verso di un continuo incremento della quantità di dati rilevati ed elaborati, il che si traduce nella necessità di disporre di sistemi sempre più sofisticati ed articolati. Il tutto con l'esigenza di fare in modo che i relativi sistemi possano essere montati a bordo del ciclo senza incidere in modo negativo sulle prestazioni dello stesso, in particolare in termini di peso, ingombro e/o assorbimento di energia.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di soddisfare le esigenze sempre più impegnative sentite dal settore evitando gli inconvenienti sopra delineati.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un sistema avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono.

In sintesi, il sistema secondo l'invenzione si basa su una struttura elettronica multiprocessore per il controllo e la gestione del funzionamento di un ciclo quale ad esempio una bicicletta da competizione.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

La soluzione secondo l'invenzione si basa sull'individuazione di aree funzionali da modularizzare, con l'obiettivo di pervenire ad un sistema integrato di controllo della funzionalità del ciclo e di monitoraggio dell'assetto di utilizzo del ciclo stesso, anche per ottenere un miglioramento delle prestazioni complessive del sistema costituito dal ciclo e dal suo utilizzatore. In particolare, l'architettura derivante dalla modularizzazione in unità funzionali consente di effettuare un'attenta valutazione delle tempistiche di propagazione dei segnali nell'ambito del sistema, ottenendo nel contempo una riduzione delle connessioni.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

- la figura 1 illustra, sotto forma di uno schema a blocchi, l'architettura complessiva di un sistema secondo l'invenzione,

- la figura 2 illustra in modo schematico il modo in cui i vari moduli costituenti il sistema rappresentato nella figura 1 possono essere montati a bordo di un ciclo quale una bicicletta da corsa,

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

- la figura 3 è un'ulteriore schema a blocchi destinato ad illustrare le particolarità di alcuni degli elementi rappresentati nella figura 1, e

- le figure 4 a 7 illustrano in maggior dettaglio le modalità adottate per la trasmissione di vari segnali nell'ambito del sistema secondo l'invenzione.

Il sistema secondo l'invenzione, indicato nel complesso con 1, è costituito da un insieme di blocchi funzionali interconnessi a livello di canali di comunicazione. I suddetti blocchi funzionali sono suscettibili di essere dislocati in modo ottimizzato nell'ambito di un ciclo quale una bicicletta da corsa, così come verrà meglio descritto nel seguito con riferimento alla figura 2.

In termini generali, il sistema 1 comprende essenzialmente i seguenti blocchi funzionali:

- un primo blocco 10, destinato a fungere da interfaccia di visualizzazione e gestione del sistema,

- un secondo blocco 20, destinato a fungere da interfaccia e da modulo di gestione delle richieste da parte dell'utilizzatore, sia in relazione all'esecuzione di comandi impartiti dall'utilizzatore stesso, sia per quanto riguarda la variazione dell'assetto, dello stato e/o di vari

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

parametri funzionali nel ciclo, sia ancora per quanto riguarda la possibile attivazione di particolari modalità di funzionamento (ad esempio per lo svolgimento di allenamenti, ecc.); il blocco 20 può anche svolgere la funzione di smistamento di comunicazioni da e verso i vari altri blocchi funzionali del sistema,

- un blocco 30, destinato a svolgere una funzione di controllo di funzioni specifiche, ad esempio il controllo di organi di funzionamento servoassistiti e/o lo scambio di comunicazioni tramite una rete radio locale (ad esempio una rete del tipo correntemente denominato WLAN, acronimo per Wireless Local Area Network).

Esaminando in maggiore dettaglio la struttura dei blocchi in questione, si può notare che il blocco 10 include di solito al suo interno un processore principale 101 a cui sono associati uno o più pulsanti di controllo 102 nonché un'unità di visualizzazione 103.

Così come meglio visibile nella rappresentazione della figura 2, il blocco 10 viene preferibilmente realizzato come elemento suscettibile di essere reso selettivamente amovibile dal ciclo. In tal senso, il blocco 10 è suscettibile di essere configurato, in particolare per quanto riguarda le comunicazioni con

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

il blocco 20, in modo da risultare almeno in parte integrabile, duplicabile o emulabile da un ulteriore blocco processore 10a essenzialmente configurabile come un cosiddetto organizer dell'utilizzatore. Un tale dispositivo è da ritenersi di per sè noto.

Il blocco 20 comprende, come elemento principale, un processore di gestione delle comunicazioni 201, con associata un'unità di controllo seriale 202. Lo stesso blocco 20 incorpora inoltre di preferenza un circuito di gestione degli ingressi 203 suscettibile di essere collegato ad esempio ad uno o più pulsanti di comando 28, 29 localizzati sul manubrio del ciclo (vedere sempre la figura 2), elemento sul quale il blocco 20 è di solito montato, di preferenza in posizione centrale.

Il riferimento 205 indica uno o più eventuali sensori facenti capo al circuito 203. Si può trattare, ad esempio, di sensori di inclinazione, di altitudine, di temperatura, ecc. Sensori di questo tipo sono noti nella tecnica e non richiedono di essere descritti in modo particolareggiato in questa sede.

Al riguardo va notato che la presente invenzione riguarda in via principale l'architettura complessiva del sistema 1, la sua organizzazione in blocchi e le modalità adottate per coordinare la

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

comunicazione e l'interazione fra i vari blocchi. La presente descrizione particolareggiata si riferisce quindi in via primaria a questi aspetti e non si estende - per evidenti motivi di sintesi - a singoli elementi da ritenersi complessivamente noti.

Passando ad esaminare il blocco 30, il riferimento 31 indica un processore destinato a svolgere in via primaria le funzioni di controllo di attuatori quali gli attuatori 38, 39 di cui si dirà meglio nel seguito. Il riferimento 32 indica un ulteriore processore destinato a svolgere la funzione di controllo di una rete locale radio di tipo WLAN, indicata complessivamente con 320, alla quale fanno capo uno o più sensori 41, ..., 4k, ..., 4n..., ciascuno dei quali porta associata una rispettiva interfaccia di comunicazione 410, ..., 4k0, ..., 4n0 ad esempio del tipo correntemente denominato WPU (acronimo per Wireless Peripheral Unit).

Il numero n dei sensori in questione (costituiti ad esempio da sensori di velocità, di cadenza, di sforzo di pedalata, frequenza del battito cardiaco dell'utilizzatore, ecc.), così come il numero delle relative interfacce, può essere qualsiasi.

Una delle caratteristiche più interessanti della soluzione secondo l'invenzione è infatti proprio

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

quella di offrire un grado di elasticità molto elevato nella scelta del numero e/o delle caratteristiche dei sensori associati al sistema 1.

Il blocco 30 viene di preferenza configurato in modo da poter ricevere anche i segnali provenienti da altri sensori o trasduttori quali, ad esempio, un trasduttore 36 che rileva la posizione delle cosiddette guarniture associate al gruppo di pedaliera o un sensore 37 costituito da un trasduttore suscettibile di rilevare il movimento della catena del ciclo.

Anche per quanto riguarda questi sensori/trasduttori (destinati ad essere collegati al blocco 30 tramite rispettive linee fisiche, indicate con 360 e 370) si rinvia a quanto già detto in precedenza in relazione ai vari sensori compresi nella rete WLAN 320.

Il processore di controllo 31 interagisce (secondo modalità sostanzialmente duali rispetto a quelle viste in precedenza in relazione ai vari sensori 41, ..., 4k, ..., 4n e 36, 37) anche con vari attuatori quali gli attuatori indicati con 38 e 39. Si tratta, ad esempio, di attuatori associati al deragliatore anteriore ed al deragliatore posteriore al fine di controllare la funzione di cambio dei rapporti del ciclo.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

Come nel caso dei sensori 36 e 37, la comunicazione con gli attuatori 38 e 39 avviene tramite rispettive linee fisiche 380, 390. A queste possono essere vantaggiosamente associate linee di retroazione 381, 391 attraverso le quali, ad esempio, gli attuatori 38 e 39 segnalano al processore 31 la loro effettiva posizione o stato di funzionamento.

E' peraltro evidente che, così come nel caso dei sensori facenti capo alla rete 320, il numero e la natura dei sensori 36, 37, così come il numero e la natura degli attuatori quali gli attuatori 38, 39 possono essere qualsiasi. Anche per quanto riguarda le modalità di comunicazione è possibile prevedere l'inserimento di uno o più attuatori nell'ambito della rete wireless 320.

La figura 2 fa vedere la possibile dislocazione di alcuni degli elementi rappresentati in precedenza nell'ambito del ciclo.

Riguardo alla disposizione dei blocchi 10 e 20, nonché dei pulsanti di comando 28 e 29 si è già detto in precedenza.

Il blocco 30 può essere vantaggiosamente disposto in posizione immediatamente inferiore rispetto al portaborraccia, così da collocarlo in una posizione genericamente centrale rispetto ai

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OLIX
s.r.l.

vari sensori 41, 42, 43, etc... serviti dalla rete 320. Al riguardo si apprezzerà che, a titolo di esempio, nella figura 2 sono stati rappresentati tre di questi sensori, collocati rispettivamente sulla forcella anteriore (sensore 41), in corrispondenza del gruppo di pedaliera (sensore 42) ed in posizione circa mediana lungo una delle forcelle posteriori del ciclo (sensore 43). Con riferimento al sensore 44, qui identificato - a titolo di esempio - come sensore del battito cardiaco dell'utilizzatore, è stata evidenziata la possibilità, per la rete 320, di comunicare anche con sensori non necessariamente localizzati sul ciclo.

Il sensore 36 è evidentemente localizzato in corrispondenza del gruppo di pedaliera, di preferenza in corrispondenza del movimento centrale, mentre il sensore 37 è illustrato come localizzato in corrispondenza del cambio, così da poter rilevare il movimento della catena. L'attuatore 38 è stato qui rappresentato sotto forma di un attuatore di comando del cambio.

I riferimenti 50, 50A, 50B sono destinati ad esemplificare la presenza sul ciclo di sorgenti di alimentazione quali batterie, con l'eventuale disposizione di generatori di ricarica delle stesse. Va peraltro detto che la presenza di questi

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

generatori si dimostra il più delle volte del tutto superflua, dal momento che il sistema secondo l'invenzione si presta vantaggiosamente ad essere alimentato tramite batterie di piccole dimensioni (ad esempio batterie per orologi), con lunghi tempi di autonomia.

E' del tutto evidente che la rappresentazione della figura 2 ha carattere puramente esemplificativo di come alcuni degli elementi rappresentati nella figura 1 possono essere disposti a bordo del ciclo. Questa rappresentazione non deve essere quindi considerata in alcun modo come diretta ad illustrare in modo completo e/o limitativo tali possibilità di dislocazione, in particolare per quanto riguarda le possibilità di integrazione funzionale allo scopo di consentire un controllo avanzato delle funzionalità del ciclo.

La quantità di informazioni legate al conseguimento delle funzioni descritte porta ad adottare, per la comunicazione e l'elaborazione dei dati all'interno del sistema 1, alcune tecniche ritenute preferenziali.

La connessione fra i vari moduli, e segnatamente fra i blocchi 10, 20 e 30 viene attuata di preferenza secondo criteri di bidirezionalità impiegando di preferenza formati seriali. Ciò vale

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

in particolare per quanto riguarda la linea di comunicazione 12, posta a collegamento dei blocchi 10 e 20, e la linea di comunicazione 23 posta a collegamento dei blocchi 20 e 30.

Questa modalità di collegamento consente di trasmettere i dati in modo tale da ridurre al massimo il numero delle connessioni (ad esempio evitando un collegamento diretto fra il blocco 10 ed il blocco 30).

Il blocco 10, destinato a fungere essenzialmente da blocco di gestione del sistema (con funzionalità sostanzialmente assimilabili a quelle di un cosiddetto ciclo computer), viene realizzato - come già si è detto - in modo da essere di preferenza amovibile rispetto al ciclo. Tutto ciò con la conseguente possibilità di rilevare l'avvenuto inserimento o l'avvenuta rimozione tanto da parte del blocco 10 stesso, quanto da parte del blocco 20 con il quale il blocco 10 dialoga.

Inoltre, il ricorso a comunicazioni di tipo bidirezionale, almeno per i flussi di informazione più rilevanti, consente di dare chiara priorità in ciascun flusso alle informazioni ritenute di maggiore rilevanza, garantendo altresì la predicibilità nelle comunicazioni. Oltre a questo, il sistema (ed in particolare il blocco 30) è in

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

grado di monitorare correttamente lo stato di funzionamento delle sorgenti di alimentazione, siano esse batterie o generatori.

Inoltre, il sistema è in grado di ottimizzare il consumo di energia. Ciò avviene di preferenza secondo i criteri descritti in dettaglio in due domande di brevetto per invenzione industriale depositate in pari data dalla stessa richiedente.

Al riguardo, si apprezzerà che il blocco 20 è di preferenza associato ad un elemento (staffa o similare) che consente il montaggio amovibile del blocco 10. Questa modalità di montaggio facilita anche la comunicazione del blocco con i pulsanti 28 e 29, attuata di preferenza tramite linee suscettibili di essere incorporate nel manubrio.

La suddetta collocazione consente anche il collegamento fisico del blocco 20 con il blocco 30, fissato di preferenza in un contenitore collocato - come si è già detto - al di sotto del portaborraccia.

Lo schema a blocchi della figura 3 illustra in maggior dettaglio le modalità con le quali viene realizzato, in modo preferito, il collegamento fisico fra il blocco 10, il blocco 20 ed il blocco 30.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULE
s.r.l.

Come si vede dallo schema della figura 3, le connessioni vengono di preferenza limitate al numero minimo possibile in vista di consentire uno scambio di informazioni di tipo bidirezionale attuato di preferenza secondo un protocollo di tipo asincrono (dunque tale da non richiedere un segnale di sincronizzazione o di orologio).

Esaminando dapprima la linea 12 che collega il blocco 10 ed il blocco 20, si può osservare che la stessa comprende di solito, oltre ad un filo di massa o di terra 86, due altri fili, indicati rispettivamente con i riferimenti 84 ed 85. Questi fili o linee sono destinati a consentire, rispettivamente, la trasmissione dal blocco 10 verso il blocco 20 e la trasmissione dal blocco 20 verso il blocco 10.

Di preferenza i fili 84 e 85 portano associata, sul lato di ricezione del rispettivo collegamento, una resistenza 10R, 20R1 interposta fra il filo stesso e la massa o terra. Le suddette resistenze consentono di valutare se esiste il collegamento fisico fra i blocchi interessati valutando lo stato logico del segnale Rx in ricezione. Se il segnale risulta permanentemente a livello 0, ciò significa che nessuno sta pilotando il relativo collegamento, il che rappresenta un indizio di assenza di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUZ
s.r.l.

connessione. In condizione di connessione normale, il segnale in ricezione viene mantenuto - almeno temporaneamente - a livello logico alto (ossia a livello logico "1") da parte del segnale di trasmissione Tx.

Una disposizione sostanzialmente analoga viene adottata nell'ambito della linea 23 che collega il blocco 20 al blocco 30.

In questo caso, la linea di massa o di terra è indicata con il riferimento 83, mentre i due fili che consentono - rispettivamente - la trasmissione dal blocco 20 verso il blocco 30 e dal blocco 30 verso il blocco 20 sono indicati con i riferimenti 81 ed 82.

Anche questi ultimi due fili portano associate sui rispettivi lati di ricezione resistenze 20R2 e 30R destinate a consentire la valutazione dell'esistenza del collegamento fisico.

Al blocco 20, fungente essenzialmente da unità di comunicazione, è demandato in via principale il compito di:

- verificare che il sistema 1 sia fruibile, nel senso che tutti i blocchi funzionali 10, 20 e 30 siano presenti e collegati fra loro; ad esempio, la rimozione del blocco 10, fungente da unità di visualizzazione, viene rivelata nel modo appena

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OLIX
s.r.l.

descritto, ossia per effetto della rimozione della resistenza 10R, per cui il blocco 20 interviene sul sistema 1 inibendone la funzionalità in modo completo od almeno, per quanto riguarda le funzioni collegate alla presenza del blocco 10;

- interrogare ciclicamente l'unità di controllo 32 della rete 320 per consentire l'aggiornamento delle informazioni e il trasferimento delle stesse (previa eventuale elaborazione) verso il blocco 10;

- elaborare le richieste corrispondenti ai comandi impartiti ad esempio tramite i pulsanti 28, 29 (si noterà che tali pulsanti, facenti capo al blocco 20, non sono stati riprodotti nella figura 3 per semplificare la rappresentazione), così da decidere il trasferimento di tali comandi (richieste) verso il blocco 10, fungente da unità di visualizzazione, e/o l'unità di controllo 31 compresa nel blocco 30.

L'attività del blocco 20 è governata dal criterio di ridurre i tempi di attivazione delle risorse per ridurre l'assorbimento di energia.

Le informazioni che transitano dal blocco 30 verso il blocco 20 traggono origine dai due blocchi funzionali 31 e 32 già richiamati in precedenza.

Il blocco 31 (a cui è affidata essenzialmente la funzione di interazione con gli attuatori quali gli

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUÉ
s.r.l.

attuatori 38 e 39) reagisce solo se coinvolto da una richiesta che perviene dall'unità 20, ossia solo se c'è un comando di attuazione.

In modo simmetrico, il blocco 32, a cui è affidata la gestione della rete 320, se abilitato da un segnale inviato a partire dal controllore 31 su una linea 35, trasferisce ciclicamente le informazioni provenienti dalla rete 320 verso l'unità di comunicazione 20.

A questo fine vengono di preferenza utilizzati un protocollo ed un'interfaccia fisica che, oltre ai segnali che transitano sulle linee 81 e 82 al fine di consentire una comunicazione bidirezionale asincrona fra i blocchi 20 e 30, utilizzano anche il segnale disponibile su un'ulteriore linea 89 pilotata dal processore 201 con la funzione di risvegliare il processore 31 configurato come slave. Il segnale presente sulla linea 35 è generato dal processore 31 serve a liberare il segnale presente sulla linea 82 ai fini del controllo del processore 32, fungente in tal caso da slave.

Pertanto, in condizioni normale di lavoro, le informazioni traggono origine dal processore 32 e vengono trasferite all'unità 20. Se dal blocco 20 si rende necessario inviare una richiesta verso il

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

processore 31, ciò avviene in base alla sequenza qui sotto descritta:

- si attiva il segnale presente sulla linea 89, destinato a risvegliare il processore 31, configurato come slave, e produrre il livello di disattivazione sulla linea 35 per il processore 32 anch'esso configurato come slave;

- dopo un periodo di tempo prefissato, necessario per lasciare completare l'eventuale comunicazione in corso fra il processore 32 ed il processore 201, attraverso il segnale presente sulla linea 81 viene fatta pervenire verso il processore 31 la richiesta dal blocco 201;

- viene riabilitato il controllo del segnale presente sulla linea 82 da parte del processore 32 attraverso il livello di abilitazione del segnale 35 da parte del processore 31;

- a richiesta eseguita, il processore 31 richiede il controllo del segnale presente sulla linea 82 al processore 32 tramite il segnale 35 e quindi, dopo un intervallo di tempo prefissato, viene inviata la risposta dal processore 31 verso il processore 201;

- a fine trasferimento della risposta, vengono ripristinate le condizioni di funzionamento normali con la linea 32 abilitata al controllo del segnale

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

presente sulla linea 82 attraverso l'abilitazione attuata sfruttando la linea 35.

Sempre nell'ambito della linea di comunicazione 23 si nota anche la presenza di un filo 90 destinato a consentire l'erogazione della tensione di alimentazione a partire dal blocco 30 (cui di solito fanno capo le sorgenti di alimentazione 50, 50A, 50B) verso il blocco 20. Il blocco 10, dovendo essere alimentato anche quando rimosso dal sistema, dispone di una rispettiva sorgente di alimentazione 10B.

La comunicazione fra il blocco 30 e il blocco 20 avviene di preferenza con una cadenza di cifra (baud-rate) predefinito e per trame (frame) di byte. Un tipo di trama è generata dal processore 32 verso il processore 201; un altro tipo di trama interessa il processore 31 ed il processore 201.

Poiché la comunicazione è bidirezionale, per ognuno dei due tipi principali di trama esistono sottotipi specifici per situazioni diverse.

Di solito la struttura delle trame interessate comprende un byte di intestazione (header), che consente di identificare la sorgente che sta trasmettendo l'informazione (processore 31, processore 32, processore 201, ecc.) ed il formato specifico della trama:

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OULE
s.r.l.

- blocco dati inviato dal processore 32 al processore 201,

- stato del blocco 30 ed informazioni relative agli attuatori inviate dal processore 31 verso il processore 201,

- richieste inviate dal processore 201 verso il processore 31; e/o

- richieste inviate dal processore 201 verso il processore 32.

Seguono quindi campi dati specifici per ognuno dei tipi di trama interessati alla trasmissione. E' poi previsto un byte finale di controllo per la verifica del buon esito della comunicazione.

Alcuni esempi di trame di comunicazione sono rappresentati nelle figure 4 a 7.

In tutte le figure il riferimento H indica il byte di intestazione (header) mentre il riferimento CK indica il byte finale di controllo.

In modo specifico, la figura 4, suddivisa in tre parti indicate rispettivamente con a), b) e c), rappresenta alcuni esempi di trame utilizzabili per il trasferimento di informazioni dal processore 32 verso l'unità 20.

Ad esempio, nella figura 4a è rappresentata una trama utilizzabile per trasferire verso il blocco 20 informazioni relative ai dati raccolti da un sensore

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OLIV
s.r.l.

di velocità quale ad esempio il sensore 41 inserito nella rete 320.

In tale trama, un primo campo C1 può essere utilizzato per indicare il numero di impulsi generati dal sensore di velocità e/o il valore del periodo medio di tali impulsi su una base tempi predefinita. Un secondo campo C2 può essere utilizzato per trasmettere il numero degli impulsi generati da un sensore quale il sensore di cadenza e/o il valore del periodo medio su una base tempi definita.

La figura 4b) fa vedere la possibile struttura di una trama molto semplice comprendente, oltre all'intestazione H ed al byte di controllo CK, un unico campo C3 utilizzabile per il trasferimento dell'informazione relativa alla lettura fornita dal sensore di battito cardiaco 44 rappresentato nella figura 2.

Una struttura sostanzialmente simile è rappresentata nella figura 4c) in relazione ad una trama utilizzabile ad esempio per la trasmissione a partire da un sensore di forza di pedalata. Anche in questo caso, oltre all'intestazione H e al byte di controllo CK, la trama comprende un unico campo C4 utilizzabile per trasmettere, ad esempio, un certo numero di valori (ad esempi sedici valori di forza)

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULE
s.r.l.

rilevati durante una rotazione del gruppo di pedaliera.

La figura 5 si riferisce ad una struttura di trama più complessa, in cui, sempre in aggiunta all'intestazione H ed al byte di controllo CK, sono presenti una pluralità di campi C5 - C8 utilizzabili per trasmettere a partire dal processore 31 verso il blocco 20 le informazioni relative alle condizioni di funzionamento di uno degli attuatori 38, 39 associati alla trasmissione del ciclo.

In questo caso, il campo C5 è destinato a trasmettere un'informazione di stato, mentre il campo C6 convoglia l'informazione relativa alla posizione del cambio e/o alla posizione del deragliatore. I campi C7 e C8 sono utilizzabili per fornire indicazioni sulla quota della posizione del cambio e la quota della posizione del deragliatore.

La figura 6 fa invece vedere una possibile struttura di trama utilizzabile per il trasferimento di informazioni dal processore 201 verso il processore 31. Anche in questo caso, oltre all'intestazione H ed al byte di controllo CK, sono presenti più campi indicati con riferimenti C9 a C11, destinati rispettivamente a veicolare un byte di richiesta (dipendente dalla posizione di bit) un

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OULE
s.r.l.

indirizzo dato da leggere/modificare ed un valore dato da leggere/modificare.

Infine la figura 7 illustra un esempio di struttura di trama utilizzabile per il trasferimento di informazioni dal processore 201 verso il processore di controllo 32. In questo caso, l'intestazione H è seguita da campi C12 - C14 destinati rispettivamente a veicolare un codice di richiesta, un rispettivo indirizzo nell'ambito della rete 320 ed i parametri di configurazione dei partecipanti alla rete 320. Segue come sempre il byte di controllo CK.

Di preferenza ciascuno dei byte compresi nelle trame rappresentate nelle figure 4 a 7 è caratterizzato da un fronte di discesa per il bit iniziale (start bit) e da due bit di stop.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULE
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema elettronico di controllo per cicli associabile ad un insieme di sensori (41, ..., 4k, 4n, 36, 37), un insieme di attuatori (38, 39) ed un insieme di organi di comando (28, 29) associati al ciclo, detto sistema elettronico comprendendo:

- una prima unità di processore (10) suscettibile di fungere da unità di elaborazione e presentazione di informazioni,

- una seconda unità di processore (20) suscettibile di fungere da unità di controllo della comunicazione e di interfacciamento con detto insieme di organi di comando (28, 29), e

- una terza unità di processore (30) suscettibile di fungere da unità di interfacciamento con detto insieme di sensori (41, ..., 4k, ..., 4n, 36, 37) e detto insieme di attuatori (38, 39),

dette prima (10), seconda (20) e terza (30) unità di processore essendo fra loro interconnesse tramite canali di comunicazione (12, 23) bidirezionali asincroni.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende canali di comunicazione (12, 23) colleganti rispettivamente detta seconda unità di processore (20) a detta prima (10) e a detta terza (30) unità di processore, in

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OLIVIO
s.r.l.

assenza di canali di comunicazione diretta fra detta prima (10) e detta terza (30) unità di processore.

3. Sistema secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta terza unità di processore (30) comprende almeno un processore (32) configurato per interfacciarsi con almeno un sottoinsieme (41, ..., 4k, ..., 4n) di detto insieme di sensori attraverso una rete wireless.

4. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che almeno uno di detti canali di comunicazione (12, 23) porta associati mezzi sensori (10R, 20R1, 20R2 e 30R) per rilevare l'interruzione del relativo canale di comunicazione (12, 23).

5. Sistema secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi sensori comprendono una resistenza (10R, 20R1, 20R2, 30R) associata ad almeno un lato ricevente del rispettivo collegamento, l'assenza di segnale ai capi di detta resistenza essendo indicativa dell'interruzione del relativo canale di comunicazione (12, 23).

6. Sistema secondo la rivendicazione 4 o la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto almeno un canale di comunicazione è il canale di comunicazione (12) fra detta prima (10) e detta

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OLIVIERO
s.r.l.

seconda (20) unità di processore e dal fatto che detta prima unità di processore (10) è selettivamente separabile dal sistema (1); l'interruzione di detto almeno un canale di comunicazione (12) essendo indicativa dell'avvenuta separazione di detta prima unità di processore (10) dal sistema.

7. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta seconda unità di processore (20) e detta terza unità di processore (30) sono configurate in modo tale da realizzare almeno una fra le seguenti funzioni:

- trasmissione, a partire da detta terza unità di processore (30) verso detta seconda unità di processore (20), di dati raccolti a partire da detto insieme di sensori (41, ..., 4k, ..., 4n, 36, 37),

- interrogazione di terza unità di processore (30) a partire da detta seconda unità di processore (20), per accertare lo stato di funzionamento di detta terza unità di processore (30),

- inoltre da detta seconda unità di processore (20) a detta terza unità di processore (30) di richieste di comandi provenienti a partire da detto insieme di comandi (28, 29),

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUÉ
s.r.l.

- funzionamento, almeno parziale (31, 32) di detta terza unità di processore (30) in stato di quiescenza con facoltà di riattivazione selettiva a partire da detta seconda unità di processore (20),

- abilitazione selettiva del trasferimento di informazioni a partire da detta terza unità di processore (30) verso detta seconda unità di processore (20) tramite segnale di controllo (35).

8. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta seconda unità di processore (20) comprende:

- un processore di comunicazione (201) configurato per gestire detti canali di comunicazione (12, 23), e

- un circuito di ingresso (203) fungente da interfaccia verso detto insieme di comandi (28, 29, 204).

9. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta terza unità di processore (30) comprende:

- un rispettivo primo processore (32) fungente da interfaccia di tipo wireless verso un sottoinsieme (4l, ..., 4k, ..., 4n) di detto insieme di sensori, e

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OLIVIO
s.r.l.

- un rispettivo secondo processore di controllo (31) suscettibile di fungere da interfaccia verso almeno uno fra un altro sottoinsieme (36, 37) di detto insieme di sensori e detto insieme di attuatori (38, 39).

10. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta prima unità di processore (10) e detta seconda unità di processore (20) sono configurate per scambiare informazioni organizzate in trame di byte a lunghezza variabile in funzione del tipo di informazione da trasmettere.

11. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta terza unità di processore (30) e detta seconda unità di processore (20) sono configurate per scambiare informazioni organizzate in trame di byte a lunghezza variabile in funzione del tipo di informazione da trasmettere.

12. Sistema secondo la rivendicazione 10 o la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che dette trame di byte comprendono almeno un byte di intestazione (H).

13. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 10 a 12, caratterizzato dal fatto che

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUCE
s.r.l.

dette trame di byte comprendono almeno un byte di controllo (CK).

14. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 10 a 13, caratterizzato dal fatto che detti byte comprendono un fronte di discesa per il bit iniziale e due bit di stop.

15. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta prima unità di processore (10) è configurata per il montaggio sul manubrio del ciclo.

16. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta terza unità di processore (30) è configurata per il montaggio in prossimità del supporto portaborraccia del ciclo.

17. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che comprende almeno una sorgente di alimentazione (50, 50A, 50B) per l'alimentazione elettrica di detta seconda (20) e di detta terza (30) unità di processore, detta almeno una sorgente di alimentazione essendo configurata per il montaggio sul ciclo.

18. Sistema secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che al canale di comunicazione (23) che collega detta seconda (20) e

RUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUÉ
S.R.L.

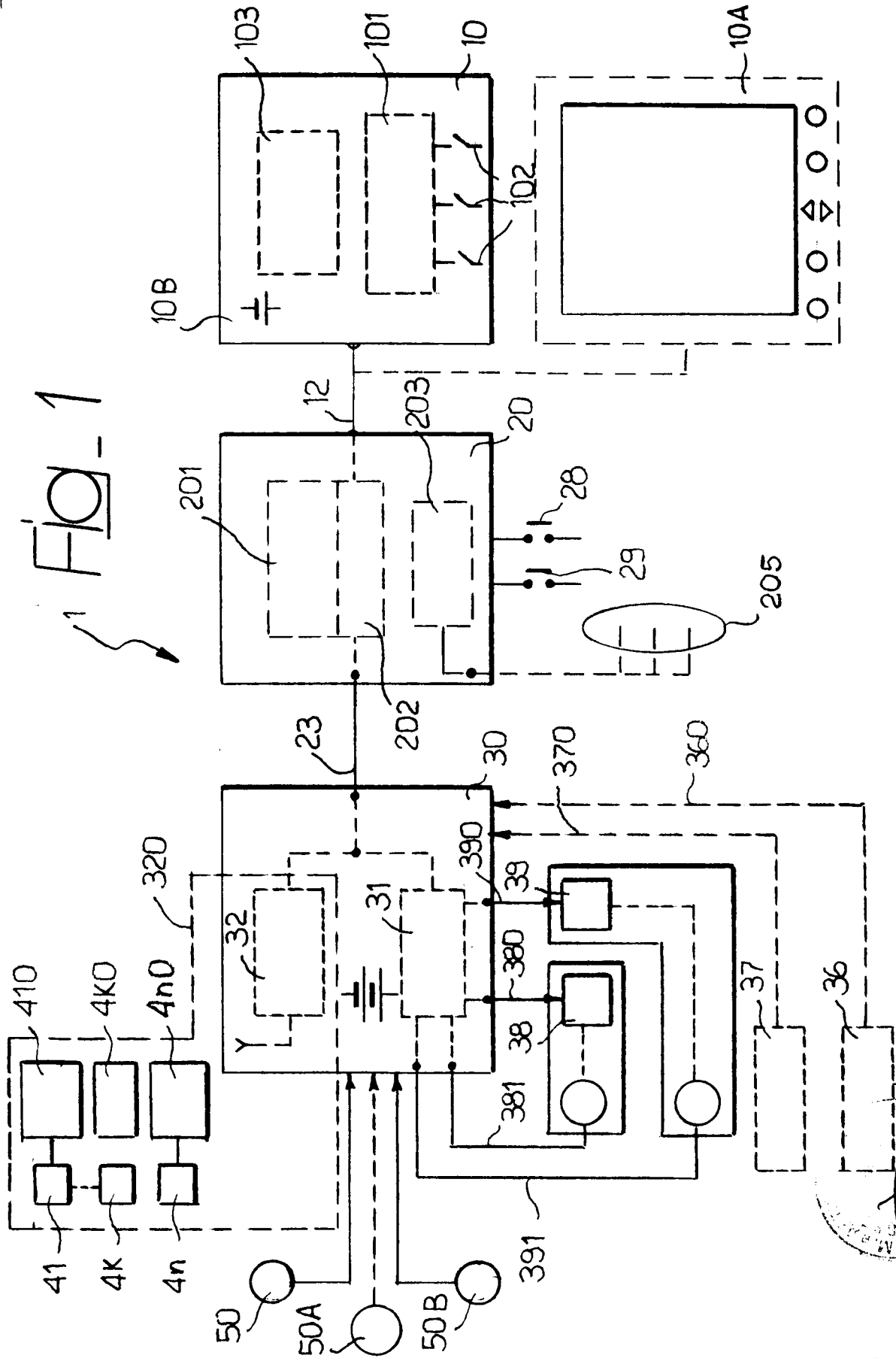
detta terza (30) unità di processore è associata
almeno un conduttore (90) per la trasmissione
dell'alimentazione.

19. Sistema secondo una qualsiasi delle
precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto
che detta prima unità di processore (10) porta
associata una rispettiva sorgente di alimentazione
(10B) autonoma.

Ing. Luciano BOSOTTI
N. Iscritt. ALBO 260
(in proprio e per gli altri)



FIG. 1



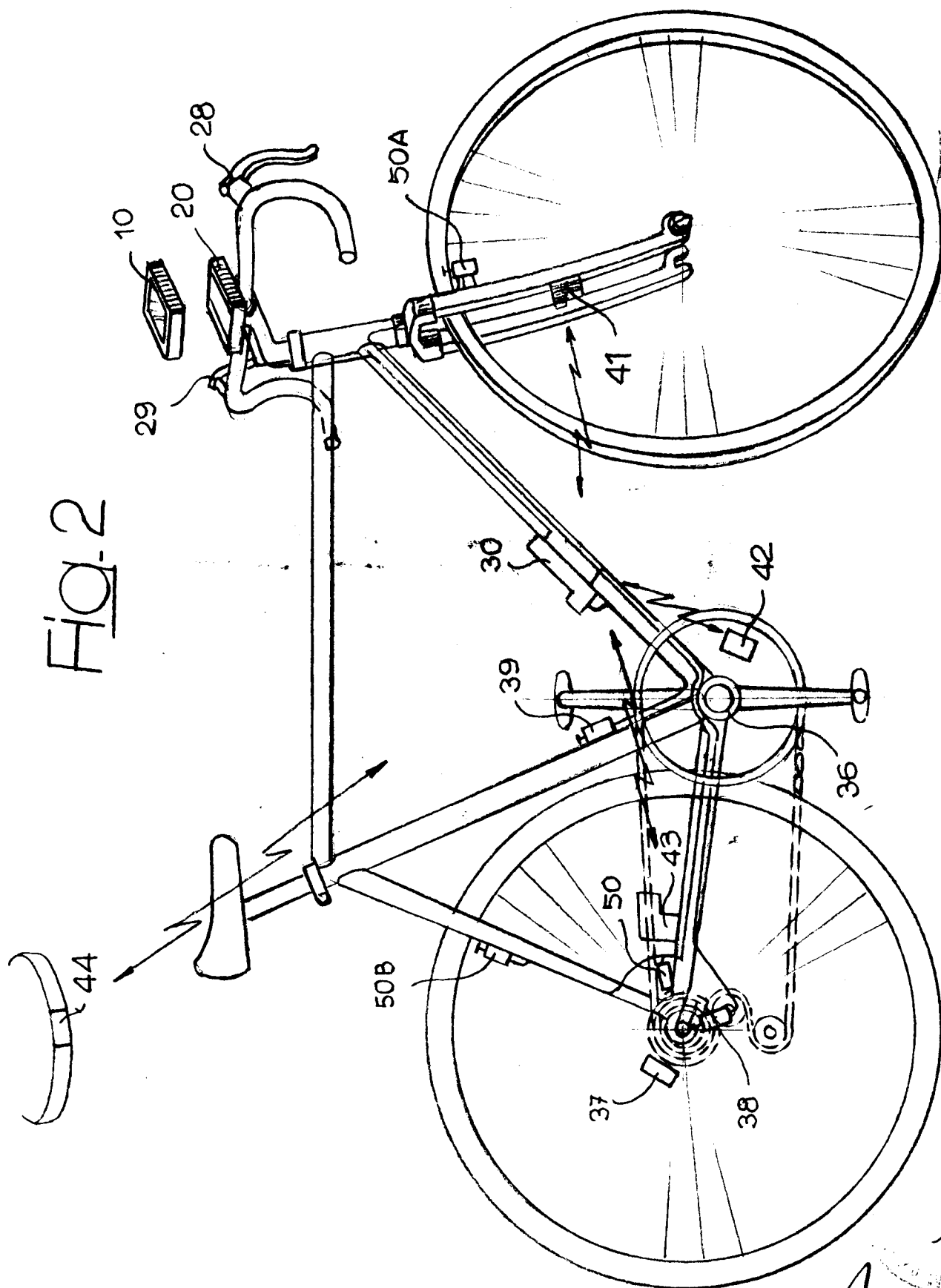
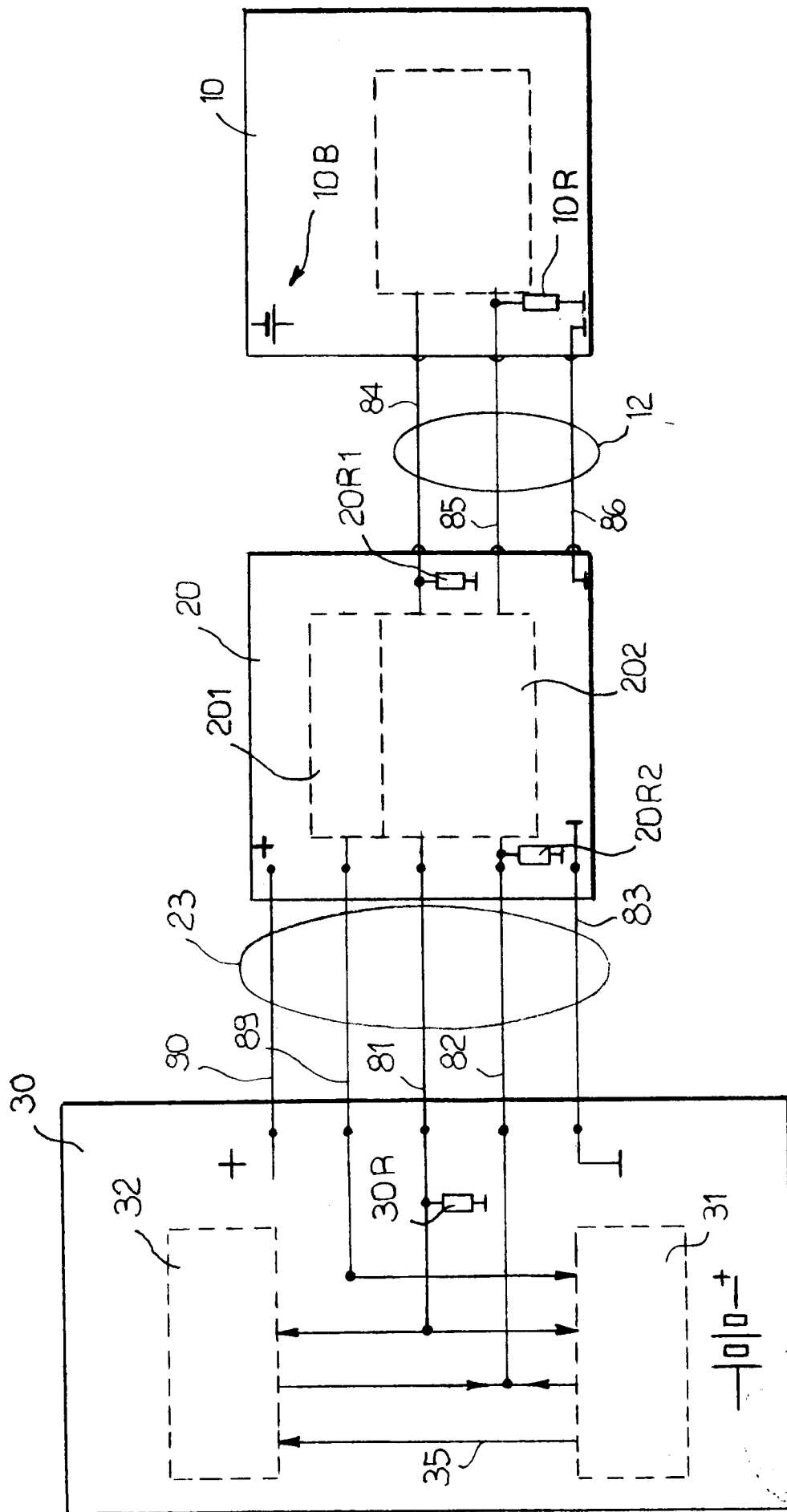


FIG-3



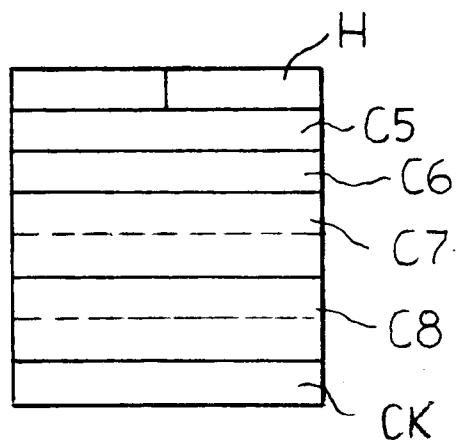
A diagram of a rectangular block divided into several horizontal sections. The top section is further divided into two smaller rectangular parts. Labels with leader lines point to different parts of the block: 'H' points to the top-right corner area, 'C1' points to the first dashed horizontal line, 'C2' points to the second dashed horizontal line, and 'CK' points to the bottom-right corner area.

A diagram of a rectangular box. The top edge is labeled 'H'. The right edge is labeled 'C3'. The bottom edge is labeled 'CK'. The box is divided into a grid of cells. The top row has two cells. The middle section has four rows, each with a solid top line and a dashed bottom line. The bottom row has a solid top line and a solid bottom line.

Figure 1 is a schematic diagram of a vertical rectangular structure, likely a book cover or folder. It features a top flap labeled 'H', a central body with horizontal dashed lines, and a bottom flap labeled 'CK'. A label 'C4' is positioned to the right of the central body.

[illegible]

Fig-5



Fig_6

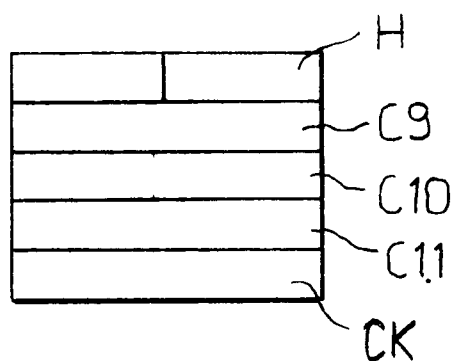


Fig-7

