



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

DOMANDA NUMERO	102000900834381
Data Deposito	30/03/2000
Data Pubblicazione	30/09/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	L		

Titolo

SISTEMA DI CONTROLLO E COMUNICAZIONE PER CONVOGLI FERROVIARI.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema di controllo e comunicazione per convogli ferroviari"

Di: SAB WABCO S.p.A., nazionalità italiana, Via Volvera 51, I-10045 Piossasco (Torino)

e di: ALSTOM, nazionalità francese, 25 Avenue Kléber, F-75116 Paris (Francia)

Inventori designati: Dario BARBERIS, Roberto TIONE, Eric BIROT, Christian COULANGE, Daniel GALLAVARDIN, Dionisios OUZOUNIS

Depositata il: 30 marzo 2000 TO 2000A 000302

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema di controllo e comunicazione per convogli ferroviari del tipo definito nella parte introduttiva dell'annessa rivendicazione 1.

Un sistema di controllo e comunicazione per convogli ferroviari di tale tipo è descritto nella precedente domanda di brevetto italiana TO98A000668. In un tale sistema, se le due linee di trasmissione di informazioni e di alimentazione di energia elettrica sono fisicamente ubicate in prossimità l'una dell'altra, per effetto di accoppia-



menti di tipo capacitivo e/o induttivo possono verificarsi fenomeni di cross-talk.

Uno scopo della presente invenzione è di realizzare un sistema di controllo e comunicazione del tipo anzidetto, in cui tale inconveniente possa essere evitato o quantomeno drasticamente limitato.

Tale scopo viene realizzato secondo l'invenzione con un sistema di controllo e comunicazione per convogli ferroviari le cui caratteristiche salienti sono definite nell'annessa rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una rappresentazione schematica di un convoglio ferroviario provvisto di un sistema di controllo e comunicazione secondo l'invenzione, raffigurato sotto forma di schema a blocchi; e

la figura 2 mostra un convoglio ferroviario in cui un carro o carrozza è disposto invertito rispetto al convoglio secondo la figura 1.

Nella figura 1 con 1 è complessivamente indicato un convoglio ferroviario comprendente una

motrice di testa o motrice principale 2, ed una pluralità di carri o carrozze 3.

La motrice 2 è ad esempio una locomotiva elettrica, oppure può essere una locomotiva a motore diesel. I carri o carrozze 3 possono essere vagoni o carri per il trasporto di merci oppure carrozze per il trasporto di passeggeri.

Il convoglio 1 della figura 1 è provvisto di un sistema di controllo e comunicazione comprendente una prima ed una seconda linea di trasmissione bidirezionale, indicate con 4 e 5, che si estendono parallele fra loro lungo l'intero convoglio, nella motrice ed attraverso i vari carri o carrozze 3.

Le linee 4 e 5 sono convenientemente costituite ad esempio da linee bifilari realizzate con doppiini ritorti. Ciascuna di tali linee comprende rispettive tratte o porzioni che si estendono attraverso la motrice e ciascuno dei carri, e che sono fra loro interconnesse, fra la motrice ed il carro ad essa adiacente nonché fra i singoli carri, tramite spezzoni di accoppiamento o connettori 4a e 5a.

Come apparirà più chiaramente dal seguito, le linee 4 e 5 sono utilizzate per la trasmissione di energia elettrica di alimentazione lungo il con-

voglio, nonché di segnali di controllo e di informazione o stato, di tipo seriale, con la tecnica delle cosiddette onde convogliate.

Il sistema di controllo e comunicazione comprende un'unità di controllo principale 6 installata sulla motrice 2 e comprendente un'unità di controllo a microprocessore 50 accoppiata alle linee 4 e 5 tramite rispettivi transceiver 6a e 6b.

L'unità di controllo principale 6 è collegata ad un dispositivo 7 di comando della frenatura del convoglio, installato sulla motrice ed attivabile in modo manuale od automatico.

Sulla motrice 2, fra le linee 4 e 5, è collegato un dispositivo alimentatore 8 a due uscite attive, in grado di erogare a tali linee le correnti elettriche necessarie per l'alimentazione di dispositivi elettrici/elettronici installati sui carri o carrozze 3, di cui si dirà nel seguito. Tale dispositivo alimentatore è controllato dall'unità a microprocessore 50, ad esempio nei modi che si descriveranno nel seguito, e può essere incorporato nell'unità di controllo 6.

Su ciascun carro o carrozza 3 è installata un'unità di controllo asservita 9, comprendente un'unità a microprocessore 51 con due ingressi di

alimentazione di tensione 51a, 51b, rispettivamente collegati alle linee 4 e 5. L'unità a microprocessore 51 è inoltre accoppiata alle linee di trasmissione 4 e 5 tramite due transceiver 9a, e rispettivamente 9b.

L'unità a microprocessore 51 di ciascuna unità di controllo asservita 9 è dunque atta a ricevere l'energia elettrica necessaria al suo funzionamento, nonché segnali di controllo ed a ricevere/trasmettere segnali di informazione o stato, tramite le linee 4 e 5.

In ciascun carro o carrozza 3, all'unità di controllo 9 sono collegati dispositivi sensori, complessivamente indicati con 10, atti a fornire all'unità a microprocessore 51 segnali elettrici indicativi di condizioni o stati di dispositivi di bordo, quali ad esempio elettrovalvole dell'impianto di frenatura, e/o segnali elettrici indicativi dei valori assunti da taluni parametri sorvegliati, quali pressioni pneumatiche di frenatura, il peso gravante sulle sospensioni, ecc.

L'unità di controllo 9 di ciascun carro o carrozza 3 è inoltre collegata a dispositivi attuatori elettropneumatici 11, quali ad esempio gruppi elettrovalvolari, che controllano l'alimentazio-

ne/lo scarico di aria compressa a/da cilindri di freno 12 associati al carro o carrozza.

In modo per sé noto il convoglio ferroviario 1 comprende un sistema pneumatico di frenatura includente una condotta pneumatica 13 che si estende lungo l'intero convoglio. A bordo di ciascun carro o carrozza 3 alla condotta pneumatica 13 è in generale collegato un distributore pneumatico 14 di comando della frenatura, atto a controllare l'invio di aria in pressione da (almeno) un serbatoio ausiliario di bordo 15 ai cilindri frenanti 12 del carro o carrozza.

A bordo della motrice 2 la pressione della condotta pneumatica 13 viene regolata opportunamente tramite un dispositivo elettropneumatico 17 associato al dispositivo di comando 7, prelevando l'aria compressa fornita da dispositivi di alimentazione pneumatica per sé noti e non illustrati.

A titolo di esempio, la condotta pneumatica 13 è mantenuta in condizioni normali ad una pressione di 5 bar.

Negli impianti pneumatici di frenatura tradizionali, l'informazione di comando della frenatura è rappresentata da un abbassamento della pressione nella condotta 13, ad esempio da 5 bar a 3,5 bar, a

seguito del quale i distributori 14 dei singoli carri o carrozze determinano l'invio di aria in pressione dagli associati serbatoi 15 verso i cilindri di frenatura 12. In tali impianti tradizionali, in fase di sfrenatura, la pressione nella condotta generale 13 viene reincrementata al valore nominale rialimentando aria in pressione ai serbatoi 15 dei carri o carrozze 3, tramite gli associati distributori 14.

Con un sistema di controllo e comunicazione secondo l'invenzione, l'informazione di comando della frenatura viene normalmente trasmessa non più per via pneumatica attraverso la condotta generale 13, bensì per via elettrica, mediante segnali di tipo seriale di controllo della frenatura, che l'unità di controllo principale 6 della motrice 2 invia alle unità di controllo asservite 9 dei singoli carri o carrozze tramite una delle linee di trasmissione 4 e 5. A seguito del ricevimento dei segnali di comando della frenatura, le unità di controllo asservite 9 dei singoli carri o carrozze 3 pilotano i gruppi elettrovalvolari 11 in modo tale per cui questi ultimi determinano il richiesto passaggio di aria in pressione dai serbatoi 15 ai

cilindri di frenatura 12, by-passando i distributori 14.

In questo modo il sistema di controllo e comunicazione secondo l'invenzione ovvia ai problemi dei sistemi anteriori, legati alla propagazione per via pneumatica dell'informazione di comando della frenatura. Ciò risulta particolarmente conveniente per convogli ferroviari molto lunghi, ovvero comprendenti un numero assai elevato di carri o carrozze.

Dopo una frenatura, nella successiva fase di sfrenatura la rialimentazione di aria in pressione ai serbatoi 15 dei carri o carrozze viene comunque assicurata tramite la condotta generale 13.

La presenza del distributore 14 a bordo di ciascun carro o carrozza consente peraltro l'invio dell'informazione di comando della frenatura per via pneumatica, tramite una riduzione controllata della pressione nella condotta generale 13, in modo dunque del tutto tradizionale, nel caso in cui il sistema elettronico di controllo e comunicazione associato alle linee 4 e 5 si trovi in una condizione di avaria o guasto non immediatamente rimediabile.

JACOBACCI & PIRANI S.p.A.

Nel sistema di controllo e comunicazione l'unità di controllo principale 6 a bordo della motrice 2 è convenientemente predisposta per inviare alle unità di controllo asservite 9 dei singoli carri o carrozze 3 segnali prioritari per il controllo della frenatura utilizzando una delle due linee di comunicazione 4 o 5, e per ricevere periodicamente da ciascuna di dette unità di controllo asservite 9 segnali di informazione o stato tramite l'altra di dette linee.

Il sistema presenta dunque una ridondanza intrinseca, grazie alla presenza di due linee di comunicazione lungo l'intero convoglio.

Nella realizzazione può risultare conveniente che le linee di trasmissione 4 e 5, almeno in corrispondenza delle loro porzioni di accoppiamento o connesso 4a, 5a risultino vicine tra loro. In particolare può risultare conveniente che, per l'interconnessione tra due carri o carrozze o fra la motrice ed un carro o carrozza, si utilizzi un unico connettore, attraverso il quale si realizza la continuità elettrica per entrambe le linee 4 e 5.

Al fine di eliminare o quanto meno drasticamente ridurre la possibilità di insorgenza di fenomeni di cross-talk fra le due linee di trasmissione

4 e 5, l'unità di controllo principale 6 della motrice 2 e le unità di controllo asservite 9 dei carri o carrozze 3 sono convenientemente predisposte per colloquiare fra loro ad una prima frequenza di lavoro su una di tali linee di trasmissione, ed una seconda e diversa frequenza di lavoro sull'altra di tali linee di trasmissione. Così, i transceiver 6a e 9a, che nella motrice e rispettivamente nei vari carri o carrozze afferiscono alla linea di trasmissione 4, possono essere accordati per operare ad una prima frequenza di lavoro f_0 , differente dalla frequenza di lavoro f_1 su cui vengono accordati i transceiver 6b e 9b che afferiscono all'altra linea di trasmissione 5. Tali transceiver possono essere convenientemente di un medesimo tipo, suscettibile di operare ad esempio ad una frequenza di trasmissione $f_0 \pm 10\% f_0$. La frequenza f_0 può essere ad esempio 156kbit/s. Tali transceiver possono essere del tipo accordabile su una particolare frequenza in base a segnali ad essi forniti dalle unità a microprocessore 50 e 51 ad essi rispettivamente associate.

Al fine di evitare fenomeni di cross-talk, i transceiver afferenti alla linea di trasmissione 4 possono essere allora ad esempio accordati per ope-

rare alla frequenza f_0 , mentre i transceiver afferenti alla linea di trasmissione 5 possono essere accordati per operare alla frequenza $f_1=f_0+10\%f_0$.

Per agevolare le operazioni di composizione di un convoglio è opportuno che un generico carro o carrozza possa essere interconnesso alla motrice od agli altri carri o carrozze adiacenti indifferente-mente nell'una o nell'altra delle sue due disposi-zioni od orientamenti possibili a 180° fra loro. A tale scopo è opportuno che le linee di trasmissione 4 e 5 e le apparecchiature ad esse afferenti non impediscano tale possibilità di interconnettere un carro o carrozza nell'una o nell'altra delle sue due possibili disposizioni. Gli spezzoni delle li-nee 4 e 5 che attraversano un carro o carrozza deb-bono quindi, almeno nei loro tratti di estremità, risultare simmetricamente disposti in modo da con-sentire che si realizzino due linee di trasmissione continue e separate anche se uno o più carri vengo-no interconnessi nel convoglio con disposizione in-vertita, come nel caso del carro 3' della figura 2.

Tuttavia, volendo assicurare l'operatività del sistema con carri o carrozze indifferente-mente collegati nell'una o nell'altra disposizione, e vo-lendo operare a due diverse frequenze di lavoro

sull'una e sull'altra linea di trasmissione, non è possibile prefissare una volta per tutte le frequenze di lavoro per i due transceiver 9a e 9b di ciascun carro o carrozza. Infatti nel carro 3' della figura 2, che è disposto invertito rispetto al corrispondente carro della figura 1, il transceiver 9b risulta collegato alla linea complessivamente indicata con 4 anziché alla linea 5 come invece si ha nella figura 1.

Nel sistema secondo l'invenzione, l'unità di controllo principale 6 installata sulla motrice può essere allora convenientemente predisposta per pilotare, ogni volta che viene attuata una fase di inizializzazione avviata mediante un dispositivo di comando 53 collegato all'unità a microprocessore 50, il dispositivo alimentatore 8 in modo tale per cui quest'ultimo alimenti inizialmente energia elettrica soltanto ad una prefissata linea delle due linee di trasmissione 4 e 5, ad esempio la linea 4, cui nel funzionamento successivamente viene assegnata una frequenza di lavoro preselezionata, ad esempio la frequenza f_0 . Le unità di controllo asservite 9 installate a bordo dei vari carri o carrozze sono allora predisposte per poter individuare, in detta fase di inizializzazione, attraver-

TEST INVENZIONE 10342007

so quale delle due linee di trasmissione esse riceve inizialmente alimentazione di energia elettrica, e per predisporci quindi a colloquiare con l'unità principale 6 della motrice 2 a detta frequenza di lavoro preselezionata f_0 sulla linea così individuata, ed all'altra frequenza di lavoro $f_1=f_0+10\%f_0$ sull'altra linea di trasmissione.

L'attribuzione delle frequenze di lavoro alle due linee di trasmissione così realizzata, consente l'operatività del sistema indipendente dalla disposizione in cui i singoli carri o carrozze sono stati fra loro interconnessi nella composizione del convoglio.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione possono essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

MACPACU & PERINI S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di controllo e comunicazione per un convoglio ferroviario (1) che comprende almeno una motrice (2) ed una pluralità di carri o carrozze (3), includente

una prima ed una seconda linea di trasmissione bidirezionale (4, 5) che si estendono lungo il convoglio (1);

un'unità di controllo principale (6) installata su detta motrice principale (2) e collegata, in detta motrice principale, ad entrambe dette linee di trasmissione (4, 5) ed a dispositivi o sistemi (7) di comando della frenatura del convoglio (1);

una pluralità di unità di controllo asservite (9), ciascuna delle quali è installata su un rispettivo carro o carrozza (3) ed è collegata, nel rispettivo carro o carrozza, ad entrambe dette linee di trasmissione (4, 5), a gruppi elettrovalvolari (11) associati ad attuatori pneumatici di frenatura (12), nonché a dispositivi sensori (10) associati al carro o carrozza (3);

l'unità di controllo principale (6) e le unità di controllo asservite (9) essendo predisposte per colloquiare fra loro tramite dette linee di

trasmissione (4, 5) secondo un prestabilito protocollo seriale;

l'unità di controllo principale (6) essendo predisposta per trasmettere alle unità di controllo asservite (9) segnali di tipo seriale di comando della frenatura, e per ricevere ed acquisire segnali di informazione o stato, parimenti di tipo seriale, provenienti da dette unità di controllo asservite (9) tramite dette linee di trasmissione (4, 5);

il sistema essendo caratterizzato dal fatto che l'unità di controllo principale (6) e le unità di controllo asservite (9) sono predisposte per colloquiare fra loro ad una frequenza di lavoro (f_0) su una di dette linee di trasmissione (4, 5) ed ad una seconda e diversa frequenza di lavoro (f_1) sull'altra di dette linee di trasmissione (5, 4).

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre mezzi alimentatori di energia elettrica (8) installati su detta almeno una motrice (2) e collegati ad entrambe dette linee di trasmissione (4, 5) per distribuire energia elettrica di alimentazione lungo il convoglio (1) tramite dette

linee (4, 5), in particolare per alimentare energia alle unità di controllo asservite (9);

l'unità principale (6) essendo predisposta per pilotare, ogni volta che viene attuata una fase di inizializzazione, detti mezzi alimentatori di energia (8) in modo tale per cui questi alimentano inizialmente energia soltanto ad una prima di dette linee di trasmissione (4, 5) cui l'unità principale (6) assegna per il successivo funzionamento una frequenza di lavoro (f_0) preselezionata fra dette prima e seconda frequenza (f_0, f_1);

ciascuna unità di controllo asservita (9) essendo atta ad individuare, in detta fase di inizializzazione, attraverso quale di dette linee di trasmissione (4, 5) essa riceve inizialmente alimentazione di energia, e per predisporre quindi a colloquiare con l'unità principale (6) a detta frequenza di lavoro preselezionata (f_0) su detta linea così individuata, ed all'altra frequenza di lavoro (f_1) sull'altra linea di trasmissione (5, 4).

3. Sistema secondo la rivendicazione 2, in cui l'unità di controllo principale (6) e le unità di controllo asservite (9) comprendono ciascuna una rispettiva coppia di transceiver (6a, 6b; 9a, 9b) accoppiati all'una e rispettivamente all'altra li-

nea di trasmissione (4, 5), e programmabili per operare a rispettive diverse frequenze di lavoro (f_0 , f_1).

4. Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui i transceiver (6a, 6b; 9a, 9b) dell'unità principale (6) e delle unità di controllo asservite (9) sono strutturalmente uguali fra loro.

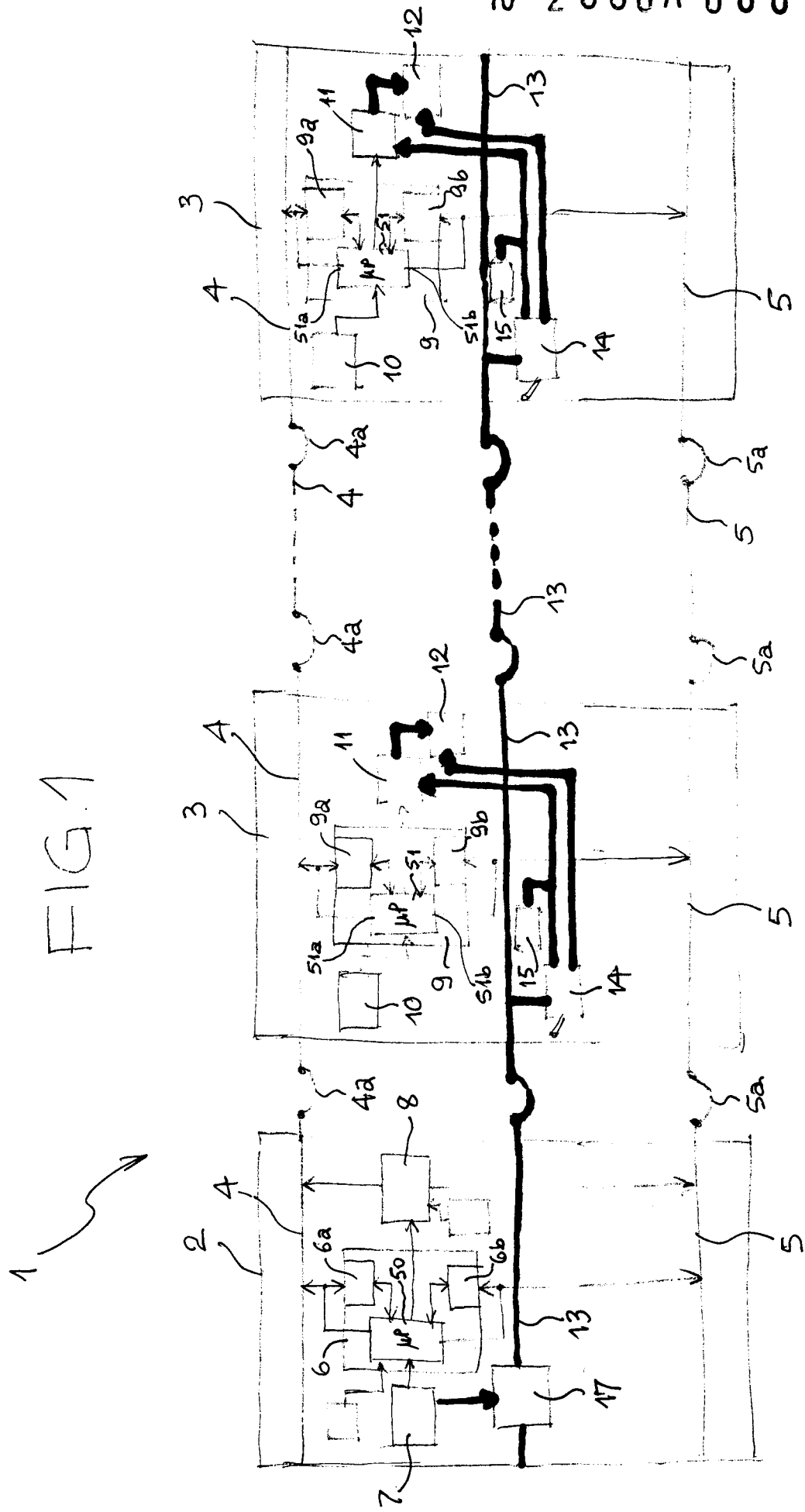
5. Sistema di controllo e comunicazione per un convoglio ferroviario, sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Ing. Paolo RAMBELLI
N. Iscrizione ALBO 435
(In propria o per gli altri)

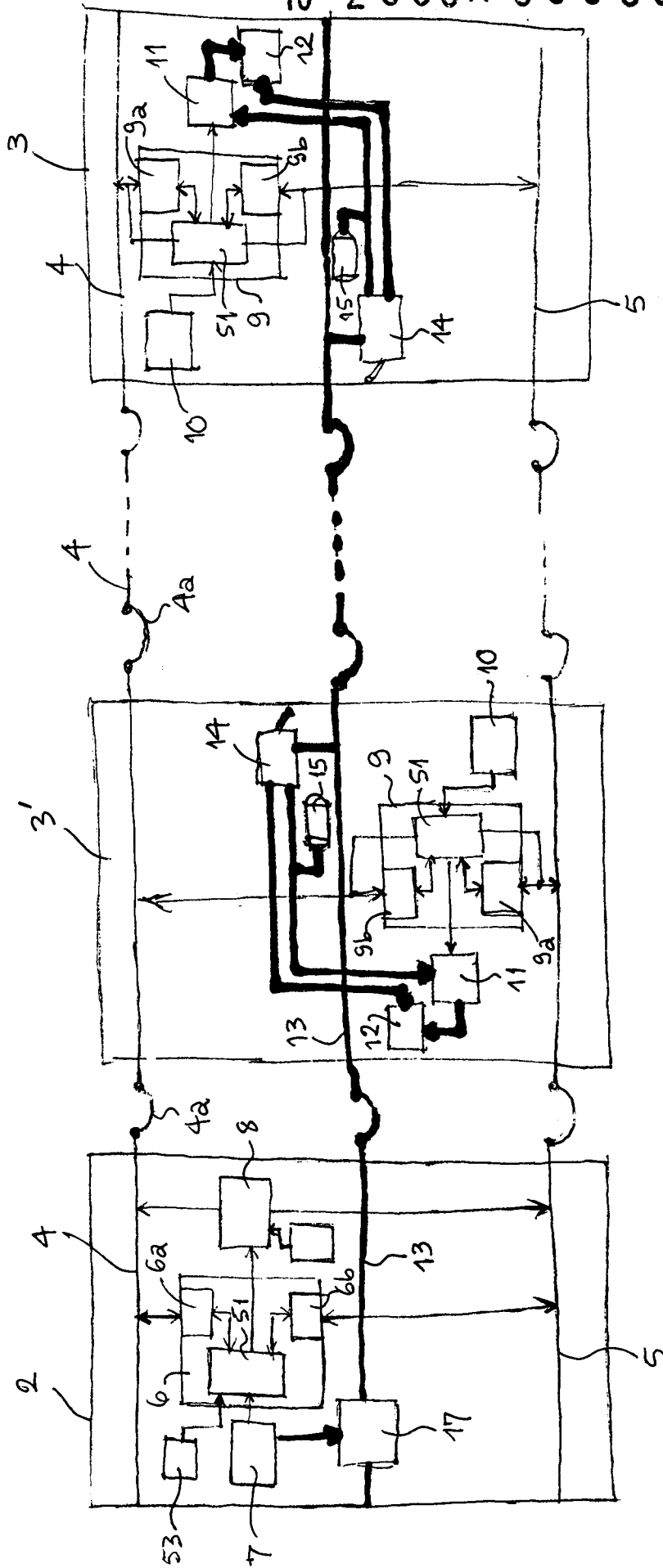


FIG. 1



[Handwritten signature]

FIG. 2



TO 2000A 000302

2/2

SAB WABCO / ALSTOM

