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

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101993900328715**
Data Deposito	**29/10/1993**
Data Pubblicazione	**29/04/1995**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	M		

Titolo

SISTEMA E MEZZI PER IL CONTROLLO AUTOMATICO DELL'ASSETTO GEOMETRICO E DEL CONSUMO DELLE LINEE DI CONTATTO PER LA TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA.

DOMANDA di BREVETTO d'INVENZIONE INDUSTRIALE

dal titolo:

"SISTEMA E MEZZI PER IL CONTROLLO AUTOMATICO DELL'ASSETTO GEOMETRICO E DEL CONSUMO DELLE LINEE DI CONTATTO PER LA TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA"

Dei Signori:

Dott. Ing. ABATE Giovanni e

Dott. Ing. DELLA CASA Giuseppe - Entrambi cittadini italiani - residenti in Via Zumaglia n° 7 - Torino.

Inventori: Ingg. ABATE Giovanni e DELLA CASA Giuseppe.

Depositata il 29 OTT. 1993 Domanda n° TO 93A000808

-----oooOooo-----

Le linee elettriche per la trazione ferroviaria debbono essere installate e mantenute in efficienza tale da conservare costantemente le originali caratteristiche geometriche e strutturali onde garantire la qualità della captazione dell'energia erogata; l'incremento della velocità e degli assorbimenti richiede un severo ed accurato controllo periodico di dette linee. Attualmente, i controlli periodici vengono fatti da personale specializzato che, in periodi prestabiliti liberi da treni e previo isolamento della tratta di linea sotto controllo; il personale addetto, con mezzi manuali, assolve ai seguenti compiti:

- controllo della poligonazione in piena linea ed in

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 38

stazione, particolarmente in presenza degli scambi;

- controllo della prestabilita altezza della linea di contatto e della pendenza dei raccordi altimetrici;

- controllo del consumo dei conduttori di contatto il cui spessore residuo non deve mai scendere al disotto di 8,1/mm. quando la sezione originaria è di 100 mmq - o al disotto di 9,9/mm quando la sezione è di 150 mm/q;

- controllo delle funi portanti, dei pendini, dei cavallotti di continuità;

- controllo dell'integrità e del buon contatto dei morsetti;

- controllo dell'integrità degli isolanti.

In considerazione dell'importanza di tali controlli, del notevole impiego di personale e di risorse, dei tempi morti generati dalla necessità di disattivare la linea che, pur se avviene in periodi programmati, provoca riduzioni del traffico ferroviario, l'invenzione ha lo scopo di eliminare tali inconvenienti ed ha per oggetto un sistema automatico di rilevamento ed i mezzi di controllo dell'assetto geometrico e del consumo delle linee di contatto per la trazione elettrica ferroviaria.

- Il sistema è caratterizzato dal fatto di utilizzare un carrello automotore equipaggiato con un pantografo

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 36

asimmetrico ausiliario, provvisto di un telaio associato ad una telecamera a colori in grado di riprendere, ad altissima velocità, e di eseguire i necessari rilievi anche con linea in tensione ed in condizioni di massima sicurezza per gli operatori.

- Le caratteristiche dei mezzi impiegati per l'attuazione del sistema risultano dalle rivendicazioni e sono in seguito descritte con l'ausilio dei disegni schematici allegati a solo titolo di maggior chiarezza, nei quali:

- la fig 1 è una vista di fianco di una preferibile forma di un carrello automotore con pantografo ausiliario abbassato;

- in fig 2 è rappresentato lo stesso carrello con il pantografo sollevato, in contatto con il filo conduttore della linea da controllare;

- le figg. 3 e 4, a maggior scala ed in vista di fianco, rappresentano il solo pantografo in posizione abbassata e disattivato, rispettivamente in posizione sollevata e in opera;

- la fig. 5 è una vista frontale dello stesso pantografo;

- in fig. 6 è rappresentato lo schema logico funzionale del sistema ed i mezzi impiegati.

Figg. 1 e 2, il carrello -A- ha due assi con interasse

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 38

preferibilmente di circa 4000-5000/mm, è provvisto di un robusto telaio indicato con 9, in acciaio saldato, con entrambe le estremità dotate di coppie di respingenti 10 di tipo omologato dalle ferrovie europee. Il carrello -A- è motorizzato con motore diesel di adeguata potenza, in blocco compatto con le parti cambio-trasmissione, situate al disotto del piano di calpestio ed è in grado di sviluppare una velocità massima di trasferimento di circa 90 Km/h.

La parte superiore del telaio 9 è occupata da una cabina 11, insonorizzata, divisa in quattro scomparti dei quali due, 12, 13, situati alle estremità opposte, adibiti a posto di guida ed al personale di scorta, gli altri due scomparti intermedi contengono: uno apparecchiature di rilevamento e di misura in seguito descritte, l'altro un posto di lavoro per l'acquisizione e la memorizzazione di dati da trattare con "software" di ufficio. Inoltre, il tetto della cabina, in corrispondenza di uno dei due scomparti intermedi, è apribile, con coperchio di chiusura a scomparsa, in corrispondenza di un pozzetto 14 di contenimento e protezione per un traliccio 15 che, con una estremità è articolato allo strisciante 19 mentre l'estremità opposta porta una telecamera 16, figg. 1-5. Il traliccio 15, in fibra di carbonio, è articolato al panto-

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 36

grafo ausiliario asimmetrico 17. Sul tetto della cabina 11 è montata una piattaforma idraulica 23, angolarmente mobile per almeno 120°C, nei due sensi, destinata ad accogliere operatori per eventuali interventi sulle parti aeree del sistema. Con 23a sono indicate lampade stroboscopiche che, sincronizzate con la velocità di ripresa della telecamera, permettono di rilevare con precisione la superficie del conduttore 24 e le parti dello stesso eventualmente asportate dal pantografo dei mezzi di trazione, nonchè della condizione dei mezzi di sospensione dello stesso conduttore 24.

La telecamera 16, è articolata ad un supporto 20 fig. 5, con possibilità di muoversi sul piano ortogonale dell'asse del binario per circa 25°C rispetto all'asse verticale. Il telaio di base del pantografo, attraverso isolatori 21, figg. 3,4, è vincolato ad un telaio che, provvisto di un sistema di smorzatori e decelleratori, è collegato alla struttura di base del carrello.

La telecamera 16 è a colori, fig. 6, ha capacità di ripresa di immagini ad alta velocità, oltre 250 immagini/secondo che, tramite cavo, vengono registrate su una scheda di acquisizione video; detta scheda digitalizzatrice di conversione dei segnali è montata su un computer 22. La telecamera 16 è pure collegata ad

Dipl. Ing. E. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 93

un quadro di comandi 25, ad un monitor 22, per il controllo dell'esatta posizione di ripresa della telecamera; un secondo monitor di controllo 22 verifica il funzionamento del software di misurazione e del software di graficizzazione dei dati ricavati, che vengono registrati su videoregistratore 21 in grado di memorizzare, in modo analogico e/o digitale, immagini ad alta velocità e di ritrasmetterle sul monitor a colori 22 in sequenza rallentata, comunque variabile in avanti od indietro, con fermo immagine stabile e per tempo indeterminato. Il sistema permette tempi di ripresa non inferiori a 30 mimuti e tempi di esposizione fino ad 1/10.000 di secondo onde ottenere immagini nitide e prive di effetti striscianti. La velocità del carrello, in ordine di lavoro, può essere programmata e stabilizzata tra 20 Km/h e 50 Km/h in funzione della velocità di immagini/secondo impostata sulla telecamera 16; il rapporto preferenziale tra velocità del carrello e numero di riprese fotografiche della telecamera 16 è il seguente: -

Immagini p. metro	250 fot/s	500 fot/s	1000 fot/s
Velocità 20 Km/h	45	80	180
" 30 Km/h	30	60	120

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 38

Immagini p. metro	250 fot/s	500 fot/s	1000 fot/s
" 50 Km/h	18	36	72

La misura dell'altezza della linea 24, riferita al piano del binario, viene individuata rilevando la differenza di quota dello strisciante 19 rispetto ad un riferimento situato nella cabina di misura, attraverso un filo d'acciaio armonico che agisce sull'alberino di un potenziometro ad alta risoluzione, la cui rotazione è proporzionale allo spostamento lineare della telecamera 16 rispetto al binario.

Sulla faccia inferiore 27 del pattino porta-strisciante, è collocata un'asta graduata in millimetri, in posizione simmetrica rispetto alla mezzeria a cui corrisponde il valore -0- della poligonazione sino ad un valore massimo di + 500 mm.

Le immagini delle grandezze caratteristiche dello stato dei consumi e di poligonazione della linea di contatto attraverso la telecamera 16 vengono trasmessi al monitor 22 situato su una consolle nella cabina di registrazione e visualizzate dall'operatore che attraverso un telecomando ha facoltà di modificare la posizione della telecamera 16, sia sul piano longitudinale che trasversale, allo scopo di seguire sul video la traccia del o/dei fili in contatto con lo strisciante 19.

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 95

Tutti i valori caratteristici della linea di contatto relativi ad una tratta in esame della linea ferroviaria sono immediatamente individuati sommando lo spazio percorso dal carrello alla tratta del punto di partenza, a tale scopo un carrellino 28, con il suo asse adeguatamente collegato ad un generatore tachimetrico figg. 1 e 2, mediante un sistema pneumatico, viene mantenuto in contatto con il binario in fase di lavoro, fig. 2, pertanto, durante la marcia del carrello -A-, con l'impiego di un sistema elettronico di misura della velocità, è consentito effettuare sia il rilievo dello spazio percorso, riferito alla velocità di marcia, che l'inclinazione del binario sul piano orizzontale onde tener conto dell'inclinazione del carrello -A- nella interpretazione dei valori della poligonazione e dell'altezza, impiegando una sonda elettronica che converte le inclinazioni del carrellino 28 in variazioni di capacità, emettendo segnali di tensione direttamente proporzionali agli angoli.

La metodologia per l'applicazione del sistema e mezzi descritti è la seguente:

- il mezzo di ripresa, nel caso la telecamera 16, deve essere mantenuta ad una distanza prefissata dal cavo conduttore 24, in posizione il più possibile verticale rispetto al cavo stesso. E' fondamentale che det-

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 23

ta distanza sia mantenuta costante per tutta la durata della ripresa in quanto da essa dipende la bontà del rilevamento e quindi dei dati registrati; ciò viene ottenuto con il sistema fin qui descritto. La telecamera 16 è collegata al videoregistratore 21 che immagazzina le immagini per successiva elaborazione degli stessi; la telecamera può anche essere collegata direttamente alla scheda di acquisizione di immagini associata al computer 26, in tal caso il processo di elaborazione e quindi di misurazione viene eseguito direttamente sul posto.

Nel caso invece si registri su supporto magnetico il cavo di segnale connesso alla scheda di acquisizione verrà direttamente dal registratore video in qualità di riproduttore dei segnali acquisiti dalla telecamera 16. - Nel primo caso si potranno ottenere immediatamente le misurazioni a fine controllo, per i casi di urgenza, mentre nel secondo caso le misurazioni saranno effettuate e verificate in sede.

In entrambi i casi i dati rilevati per linea e per tratta vengono registrati su supporto magnetico e successivamente riportati in grafico.

Il programma di misurazione effettuerà le misure direttamente sul segnale video proveniente dalla scheda di acquisizione di immagini e provvederà a immagazzi-

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 36

narle in formato numerico. E' possibile ottenere una versione automatizzata oppure con intervento manuale. Tutti e due i programmi verranno forniti degli stessi algoritmi di misurazione necessari e creati allo scopo.

I risultati potranno essere stampati su qualsiasi stampante e con qualunque formato desiderato dall'utente che dovrà servirsi di tali grafici.

In qualunque momento potranno essere apportate variazioni ai programmi di misura per eventuali ulteriori esigenze.

Il sistema ed i mezzi di rilevamento si qui descritti sono totalmente diversi dalla attuale metodologia di controllo dei consumi dei conduttori aerei di trazione del materiale ferroviario, metropolitano e tranviario; il sistema è veloce ed affidabile sopratutto per fornire una monitorizzazione dello stato dei conduttori in tempo reale con il vantaggio, non trascurabile, di fornire anche un quadro statistico dell'andamento dei consumi. Le ispezioni potranno essere molto frequenti e, sopratutto, molto meno onerese per le aziende di trasporto essendo possibile intervenire in orario programmato e senza disattivare il tratto di binario in esame.

Inoltre il sistema in oggetto consentirà di avere un

Dipl. Ing. F. De Biasio
iscritto all'Albo con il n° 20

quadro globale dello stato di fatto delle principali linee ferroviarie in tempi brevi con conseguente riduzione dei costi di gestione e di incremento di utilizzazione della linea.

In riassunto l'impiego del sistema consente:

- la rapida disponibilità dei dati caratteristici di linee di contatto soggette a traffico intenso;
- la realizzazione di banche dati relativi allo stato di usura dei conduttori e di tutte le altre parti costituenti le sospensioni di linee;
- la possibilità di rapidi interventi a bassi costi di esercizio;
- la possibilità di intervenire e di operare senza interruzione del traffico tra due o più stazioni contigue.

TORINO, 25 OTT. 1993

p. Incarico

Dipl. Ing. R. De Blasio

iscritto all'Albo con il n° 36

RIVENDICAZIONI:

1) - Sistema e mezzi per il controllo automatico dell'assetto geometrico delle linee di contatto per la trazione elettrica ferroviaria e dei consumi delle parti striscianti; il sistema è caratterizzato dall'impiego di un carrello ferroviario (A), motorizzato, a due assi (7,8), sopportante una cabina suddivisa in quattro scomparti, provvisto di pantografo ausiliario asimmetrico (17); i mezzi di rilevamento comprendono una telecamera (16) collegata a strumenti di comando, visualizzazione e registrazione continua del punto di contatto tra strisciante (19) del pantografo e filo o fili (24) della linea elettrica controllata.

2) - Sistema e mezzi secondo la riv. 1), caratterizzati da ciò che il carrello ferroviario (A) è provvisto di motore diesel autonomo; lo strisciante (19) del pantografo ausiliario (17), montato in sommità della cabina del carrello (A), in sede di lavoro, è costantemente in contatto con il od/i fili di linea elettrica (24); un traliccio (15) in fibra di carbonio, con una sua estremità è articolato allo strisciante (19) mentre l'estremità opposta sopporta una telecamera (16) in grado di riprendere costantemente il punto di contatto tra strisciante (19) e filo o fili (24); detta telecamera (16) essendo collegata ad un quadro

Dipl. Ing. F. De Blasio
Iscritto all'Albo con il n° 38

elettronico di comandi (25), ad un video registratore (21), ad un monitor (22) e ad un computer (26) associato ad una scheda di acquisizione dati; i detti strumenti, esclusa la telecamera (16), essendo montati in uno di quattro scomparti della cabina (A) facente parte del carrello 9.

3) - Mezzi per l'attuazione del sistema secondo la riv. 1), caratterizzati da ciò che la telecamera (16) sospesa ads un supporto (20) portato dalla estremità inferiore di un traliccio (15) che con l'estremità opposta è articolato al pantografo (17), mezzi di controllo della posizione della telecamera fanno parte del quadro comandi (25) allo scopo di ottenere costanti riprese del punto di contatto tra striciante (19) e filo o fili (24).

4) - Mezzi per l'attuazione del sistema secondo le riv. 1) e 3), caratterizzati da ciò che la piastra (20) che sopporta la telecamera (16) è angolarmente mobile sul piano ortogonale dell'asse del binario per circa 25°C, in entrambi i sensi rispetto all'asse verticale.

5) - Mezzi per l'attuazione del sistema secondo la riv. 1), caratterizzati da ciò che al carrello (A) è associato un piccolo carrello (28), retraibile rispetto alle rotaie del binario sulle quali è in

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 36

contatto con carrello (A) in azione; detto carrello (28), collegato ad un generatore tachimetrico associato ad un dispositivo elettronico, consente di misurare la lunghezza del percorso e l'inclinazione del binario rispetto al piano orizzontale allo scopo di valutare la poligonazione della linea (24) e l'altezza della stessa con l'ausilio di una sonda elettronica.

6) - Mezzi secondo la riv. 1), caratterizzati da ciò che nell'imperiale della cabina sopportata dal carrello (A) è ricavato un pozzetto (14) destinato a contenere il traliccio (15) e telecamera (16) in condizioni non operative; detto pozzetto essendo provvisto di mezzi di chiusura a scomparsa.

7) - Mezzi secondo una qualunque delle rivendicazioni da 1) a 6) caratterizzati da ciò che sull'imperiale della cabina del carrello (A) sono montate lampade stroboscopiche (23) orientate sul filo o fili conduttori (24).

8) - Mezzi secondo le riv. 1) a 7), caratterizzati da ciò che la struttura del telaio sopportante le parti essenziali del sistema, compreso il pantografo (17) è indipendente dalla struttura del carrello (A) alla quale struttura è vincolato mediante mezzi ammortizzatori in grado di assorbire le vibrazioni generate dall'avanzamento dello stesso carrello (A) lun-

Dipl. Ing. F. De Bletto
iscritto all'Albo con il n° 38

go il binario.

9) - Mezzi secondo la riv. 1), caratterizzati da una piattaforma (23) montata su una base azionamile idraulicamente in movimento angolare montata sul tetto dal carrello (A), detta piattaforma atta ad accogliere almeno un operatore per interventi sulle parti aeree del sistema.

TORINO
p. incarico 29 OTT. 1993
Dipl. Ing. [illegible] De Plesio
iscritto all'Albo con il n° 36

FIG.1

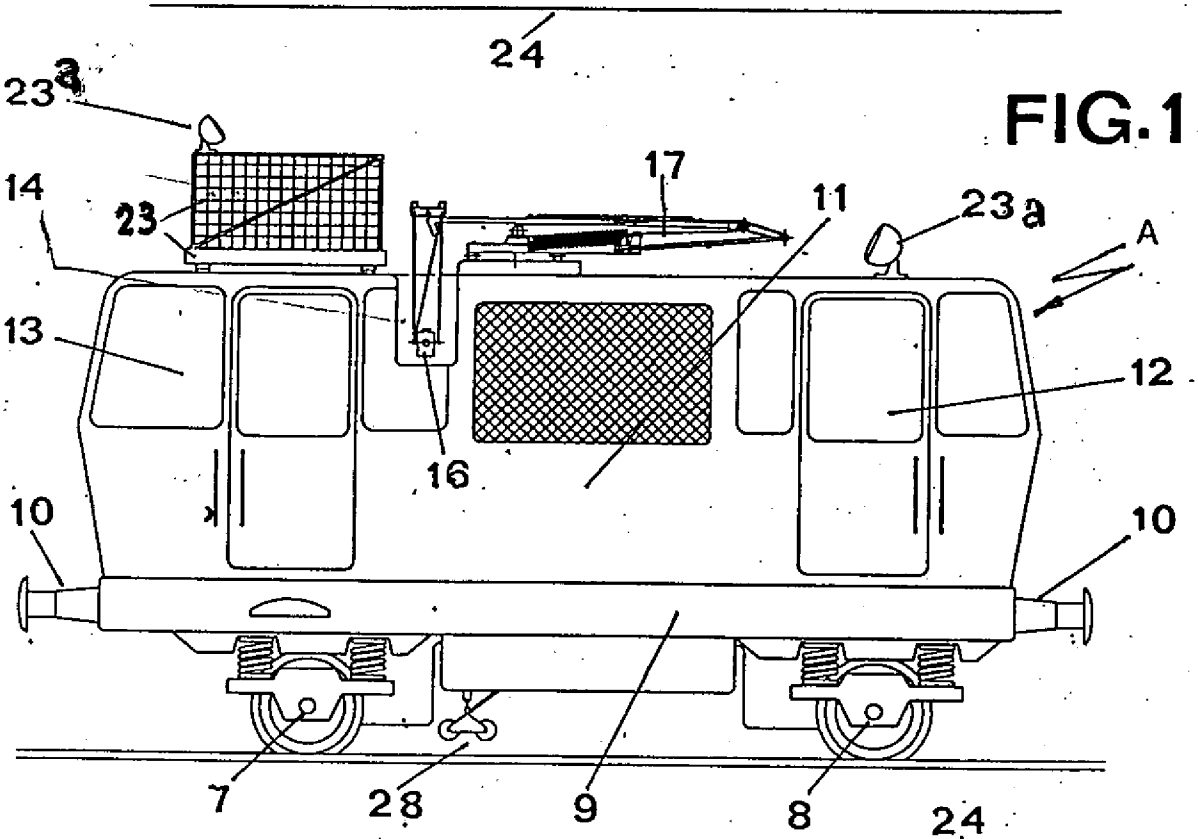
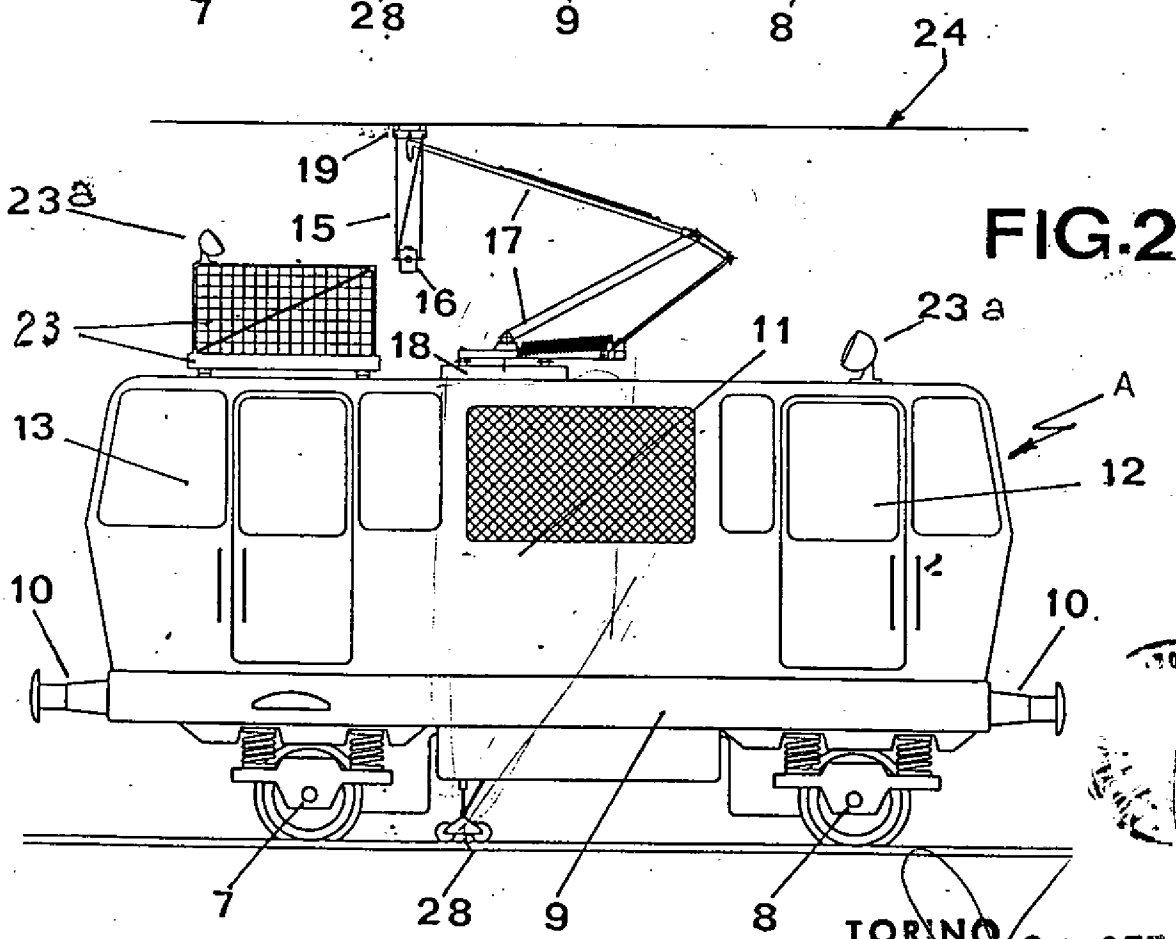


FIG.2



TORINO 29 OTT. 1993

p. Incarico

Dipl. Ing. P. De Blasio

iscritto all'Albo con il n° 36

TO 93A000808

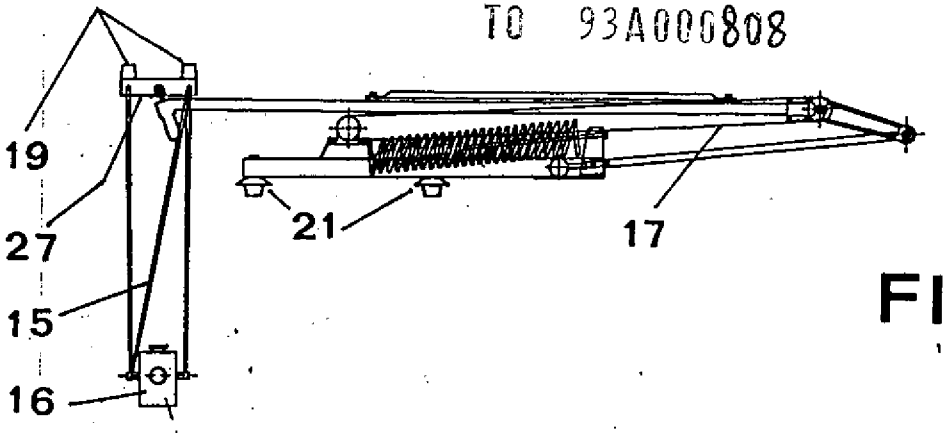


FIG.3

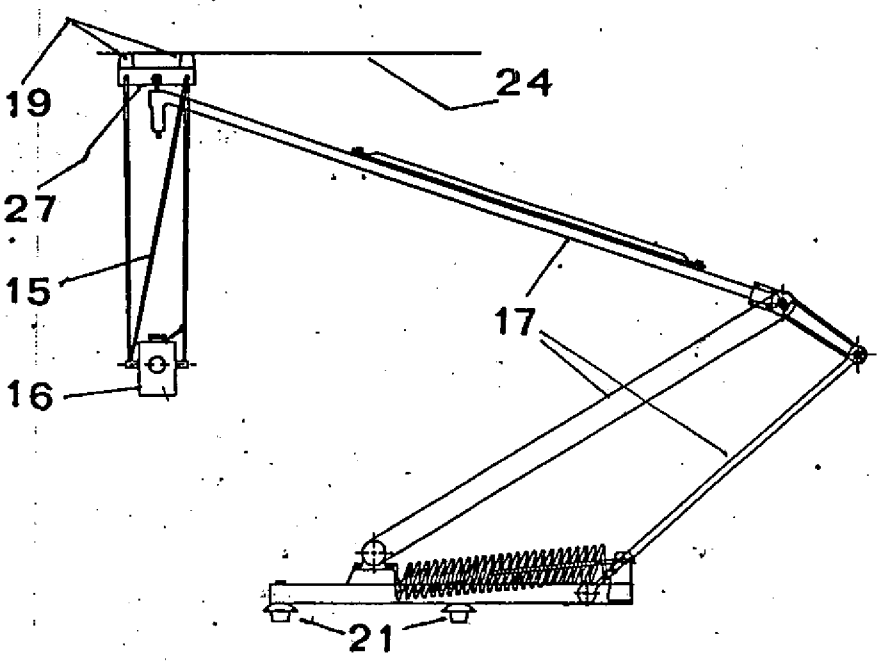


FIG.4

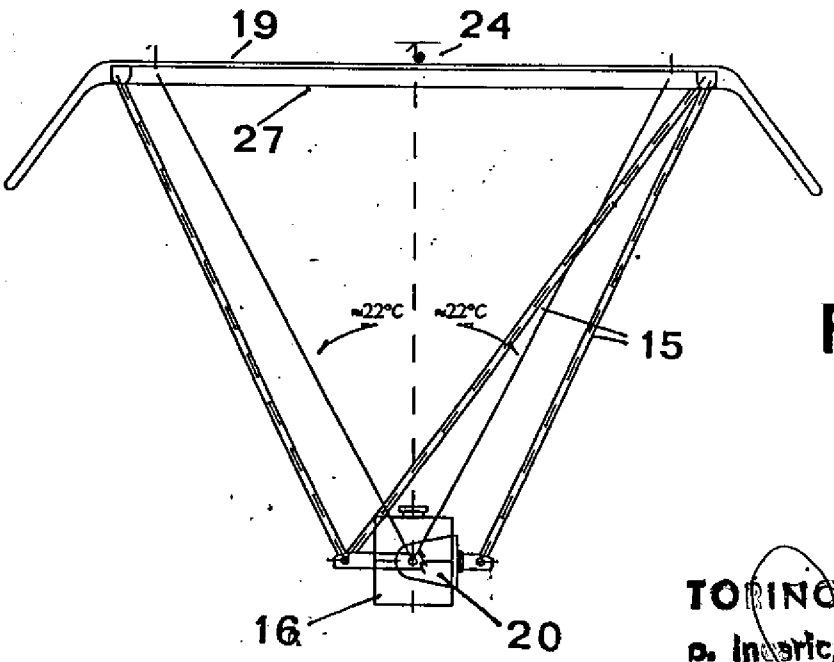


FIG.5

TORINO
p. Incarico 29 OTT. 1993
Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 36

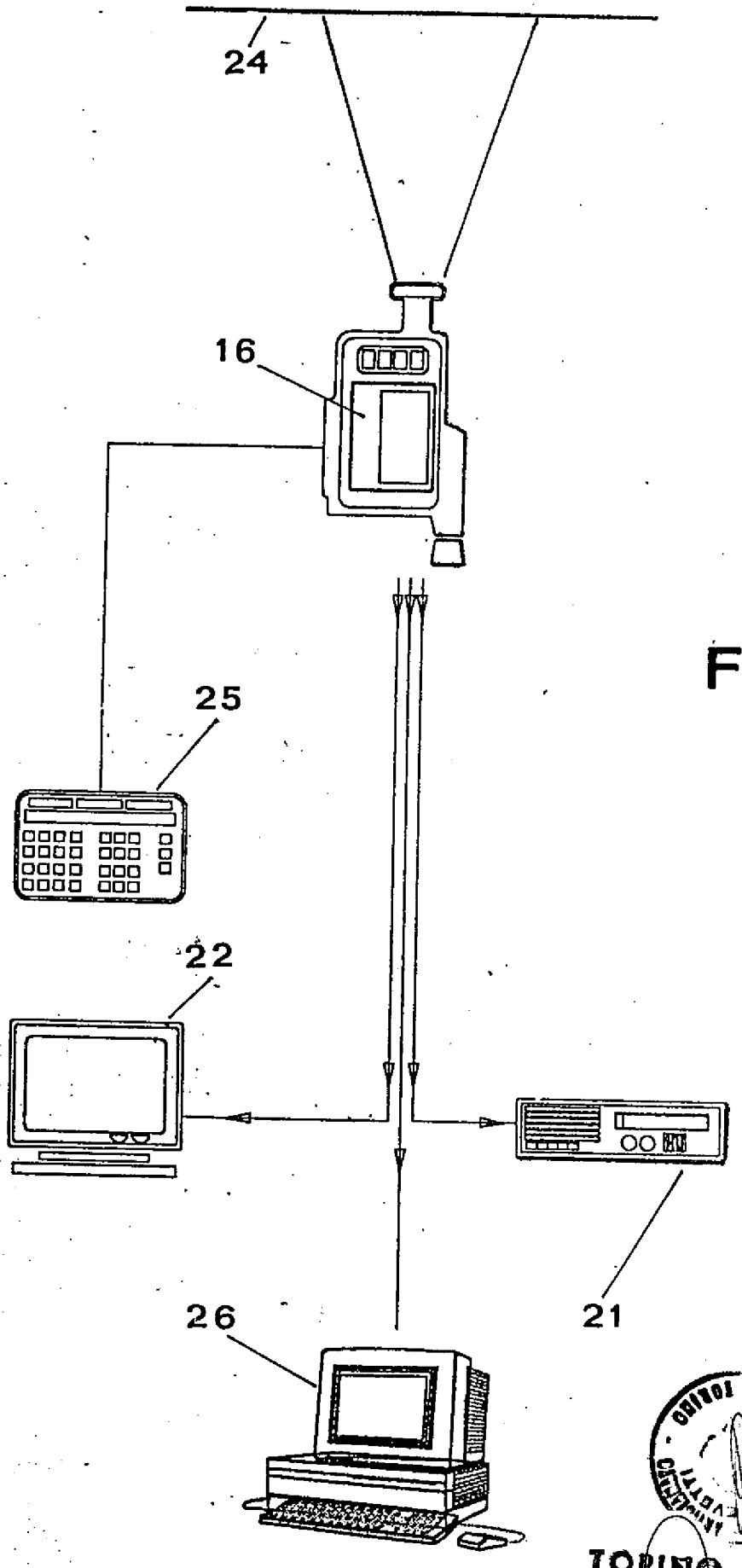


FIG.6

TORINO 29 OTT. 1993

p. Incaricato

Dipl. Ing. F. De Blasio
iscritto all'Albo con il n° 36