



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

UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900417524</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>30/01/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>30/07/1996</b>

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	01	B		

Titolo

PROCEDIMENTO PER L'ABBASSAMENTO CONTINUO DI UN BINARIO IN UNA PRESCRITTA POSIZIONE DI ALTEZZA

MI 95 A 000 147

2



Descrizione di un'invenzione avente titolo:

"PROCEDIMENTO PER L'ABBASSAMENTO CONTINUO DI UN  
BINARIO IN UNA PRESCRITTA POSIZIONE DI ALTEZZA"

A nome: FRANZ PLASSER BAHNBAUMASCHINEN-  
INDUSTRIESELLSCHAFT m.b.H.

Z 3216  
NG/sg

\* \* \* \* \*

30 GEN. 1985

DESCRIZIONE

L'invenzione si riferisce ad un procedimento l'abbassamento continuo del binario in una posizione di altezza prescritta, ove il binario viene fatto oscillare con oscillazioni orizzontali e sollecitato con un carico statico verticale fino ad ottenere l'abbassamento del binario nella posizione prescritta.

E' già nota - secondo l'AT-PS 345 881 - una macchina posabinario mobile di continuo, denominata stabilizzatore del binario, per costipare la massicciata. Tra i due carrelli disposti alle estremità della macchina è previsto un gruppo di stabilizzazione del binario spostabile in altezza, che è mobile su binario per mezzo di rulli con bordino ed è suscettibile di impegnarsi ad accoppiamento di forma con le rotaie del binario per mezzo di dischi dei rulli disposti esternamente alla rotaie e girevoli lateralmente. Questi rulli



con bordino e dischi dei rulli vengono chiamati generalmente attrezzi a rulli. Per escludere il gioco di scartamento i rulli con bordino del gruppo di stabilizzazione sono comprimibili contro i lati interni delle rotaie per mezzo di dispositivi d'azionamento divaricabili. Attraverso due dispositivi idraulici d'azionamento verticali, collegati al telaio della macchina si applica un carico statico, regolabile al gruppo di stabilizzazione che, per mezzo di vibratori, fa oscillare il binario con oscillazioni orizzontali estendentisi trasversalmente alla direzione longitudinale della macchina. Durante l'avanzamento continuo di lavoro dello stabilizzatore del binario, in associazione con il carico statico, si esegue un abbassamento del binario ed il costipamento della massicciata. Per il controllo dell'abbassamento del binario è previsto un sistema di riferimento del livellamento formato da due funi metalliche tese.

E' pure previsto - secondo l'AT-PS 343 165 - uno stabilizzatore del binario accoppiato ad una macchina rincalzatrice del binario, con dispositivi d'azionamento per l'allineamento associati al gruppo di stabilizzazione per allineare il binario.



Con l'impiego di un sistema di riferimento usuale, estendentesi attraverso le due macchine, la cui fune viene guidata di volta in volta senza gioco sulla controrotaia del binario, è possibile avere su uno strumento indicatore e registratore un'indicazione della posizione del binario. Se permangono errori del binario, questi sono eliminabili mediante i dispositivi di azionamento per l'allineamento. Questo sistema di riferimento noto è centrato inanzitutto sulla macchina rincalzatrice, ma si estende allo scopo su entrambe le macchine.

Inoltre è nota - secondo l'AT-PS 380 280 - anche una macchina posabinario mobile di continuo con un telaio di macchina articolato. La sua parte anteriore, in direzione di lavoro, è realizzata come rincalzatrice con un telaio porta-attrezzi spostabile longitudinalmente rispetto ad essa, con gruppi sollevatori-allineatori e rincalzatori. sulla parte posteriore del telaio della macchina sono installati due gruppi di stabilizzazione del binario, tra i quali è disposto un asse di misura a rotella guidato sul binario, spostabile in altezza, con un trasduttore di misura di altezza. Dall'estremità anteriore a quella posteriore del



telaio della macchina si estende una fune metallica tesa, disposta centralmente nella direzione trasversale della macchina, di un sistema di riferimento dell'allineamento. A questa fune è associato un tastatore di misura della freccia, disposto nella zona dei gruppi rincalzatori, per cui gli spostamenti trasversali del binario sono controllabili attraverso il gruppo sollevatore ed allineatore del binario della macchina rincalzatrice.

Pertanto il compito della presente invenzione consiste nel realizzare un procedimento per costipare la massicciata del tipo descritto inizialmente, con cui in combinazione con l'abbassamento del binario attuato mediante oscillazioni trasversali orizzontali e carico verticale, sia possibile ottenere contemporaneamente anche un'esatta correzione della posizione di altezza del binario.

Questo compito viene risolto secondo l'invenzione rilevando la posizione effettiva del binario prima dell'abbassamento del binario e da essa si ricava mediante calcolo una linea ideale d'altezza di riferimento, e che con una variazione proporzionale al valore dello scostamento della



posizione effettiva del binario dalla linea di altezza di riferimento di almeno un parametro del seguente gruppo di parametri: carico verticale, velocità d'avanzamento e frequenza d'oscillazione del binario, si abbassa il binario a diversa altezza. E' quindi per la prima volta possibile impiegare uno stabilizzatore del binario - che finora era stato impiegato per abbassare uniformemente un binario appena portato nella corretta posizione da una macchina rincalzatrice - per correggere gli errori di posizione di altezza. In tal caso, a differenza della macchina rincalzatrice, si comandano non le forze di sollevamento ma quelle di abbassamento, ad esempio attraverso il carico verticale, proporzionalmente agli errori di posizione di altezza. Questa correzione della posizione del binario è eseguibile di continuo, in modo particolarmente vantaggioso.

Uno sviluppo particolarmente vantaggioso del procedimento consiste nel fatto che il binario, nella zona dell'intero tratto di binario da lavorare, viene sollecitato con un carico medio statico o carico di base e che questo carico di base viene variato proporzionalmente in funzione degli scostamenti tra posizione effettiva e



posizione prescritta del binario. Attraverso il carico verticale o di base, che dà l'abbassamento desiderato medio e, rispettivamente, il grado di stabilizzazione, si prestabilisce il campo di regolazione. In caso di errori (risalti o avvallamenti), il carico verticale viene aumentato o ridotto proporzionalmente. Di conseguenza, dopo l'impiego operativo dello stabilizzatore del binario, si ottiene un binario abbassato nella misura desiderata, con riferimento al costipamento del pietrisco, con esatta posizione di altezza.

L'invenzione viene illustrata più compiutamente nel seguito; con riferimento a vari esempi di realizzazione rappresentati nei disegni. Le figure mostrano:

la fig. 1 una vista laterale di una macchina posabinario mobile di contino, con gruppi di stabilizzazione per il costipamento della massicciata di un binario, con un sistema di riferimento del livellamento ed un asse di misura a rotella posposto ai gruppi di stabilizzazione, in direzione di lavoro;

la fig. 2 una rappresentazione schematica del sistema di riferimento del livellamento;

la fig. 3 uno schizzo di uno schema di



circuito di regolazione del sistema di riferimento del livellamento;

la fig. 4 una vista laterale di una macchina posabinario mobile di continuo, in un ulteriore esempio di realizzazione, con un sistema di riferimento del livellamento e due assi di misura a rotella;

la fig. 5 una rappresentazione schematica del sistema di riferimento del livellamento secondo la fig. 4;

la fig. 6 una rappresentazione schematica del sistema di riferimento del livellamento secondo le figg. 4 e 5;

la fig. 7 un ulteriore esempio di realizzazione di una macchina posabinario mobile di continuo, in vista laterale, in cui il sistema di riferimento del livellamento presenta tre assi di misura a rotella;

la fig. 8 una rappresentazione schematica del sistema di riferimento del livellamento mostrato in fig. 7;

la fig. 9 uno schizzo di un ulteriore schema di circuito di regolazione per il sistema di riferimento del livellamento mostrato nelle figg. 7 e 8.



Una macchina posabinario 1, rappresentata in fig. 1 denominata genericamente stabilizzatore del binario, presenta un telaio di macchina 2 di robuste dimensioni, che è mobile per mezzo di carrelli 3 a telaio articolato, disposti rispettivamente alle estremità su un binario 6 formato da traversine 4 e rotaie 5. L'alimentazione di energia ad un dispositivo di trazione 7, ad un dispositivo vibratore 8 ed a vari ulteriori dispositivi di azionamento, si effettua attraverso una centralina 9 di alimentazione dell'energia. A ciascuna estremità anteriore e posteriore della macchina 1 è installata su un telaio oscillante una cabina 10 ad isolamento acustico. Per il comando dei diversi dispositivi di azionamento e l'elaborazione dei diversi segnali di misura è prevista un'unità centrale di comando, calcolo e registrazione 11. Tra i due carrelli 3 sono disposti due gruppi di stabilizzazione 12 del binario con attrezzi a rulli 14 applicabili, tramite dispositivi di azionamento estendibili, contro i lati interni delle rotaie e suscettibili di essere fatti vibrare orizzontalmente per mezzo di vibratori 13. Per l'applicazione di un carico statico sui gruppi di stabilizzazione 12 sono



previsti, rispettivamente, due dispositivi idraulici di azionamento 15 verticali, articolati al telaio 2 della macchina. Un sistema di riferimento 16 del livellamento presenta come base di riferimento per ogni rotaia 5 una fune metallica tesa 17, alla quale è rispettivamente associato un trasduttore 18 di misura di altezza. Questo è rispettivamente collegato con un asse di misura 19 a rotella, supportato spostabile in altezza sul telaio 2 della macchina e scorrevole sul binario 6 per mezzo di una rotella con bordino. La fune o base di riferimento 17 è fissata, alle estremità anteriore e posteriore, ad un rilevatore d'altezza 20 sostenuto, spostabile in altezza, sul telaio 2 della macchina ed appoggiato al cuscinetto portante dei carrelli 3. Una freccia 21 indica la direzione di lavoro della macchina 1. Come accennato con linee a tratto e punto, è possibile prevedere, in una variante vantaggiosa della forma di realizzazione, anche un secondo asse di misura 22 a rotella, per cui la macchina 1 è impiegabile anche nell'altra direzione di lavoro - dopo aver sollevato dal binario 6 l'altro asse di misura 19.

La base di riferimento 17, riconoscibile in fig. 2, è guidata sul binario 6 dai due rilevatori



d'altezza 20 disposti alle estremità, ove i rulli disposti ogni volta all'estremità inferiore, mostrati schematicamente, corrispondono orientativamente ai carrelli 3 a telaio articolato. Il trasduttore 18 di misura di altezza, collegato con l'asse di misura 19 attraverso un rilevatore d'altezza 23 supportato spostabile in altezza sul telaio 2 della macchina, è realizzato ad esempio come potenziometro rotante, ed è collegato ad accoppiamento di forma con la fune tesa 17. A indica l'abbassamento medio desiderato del binario 6 nella posizione prescritta, se si impiegano i due gruppi di stabilizzazione 12 del binario, a ed 1 indicano rispettivamente la distanza tra il rilevatore d'altezza anteriore 20 e, rispettivamente, il rilevatore d'altezza centrale 23 ed il rilevatore d'altezza posteriore 20. FA corrisponde al carico verticale esercitato sul binario 6 dai gruppi di stabilizzazione 12 del binario.

Il carico verticale viene comandato, nella zona dei gruppi di stabilizzazione 12, in modo che la differenza tra posizione prescritta e posizione effettiva misurata dal trasduttore 18 sia uguale a zero. A tal fine si regola il carico verticale di



base in modo da ottenere al centro l'abbassamento A desiderato del binario. Quindi, se il binario è troppo alto nella zona dell'asse di misura 19 - a causa di un risalto - si aumenta in proporzione il carico FA, e se il binario è troppo basso si riduce il carico FA di una misura corrispondente. Questo effetto è possibile anche regolando la frequenza, potendosi ottenere il maggiore abbassamento del binario nell'intervallo di frequenza compreso tra 30 e 40 Hz. E' possibile influire opportunamente sull'abbassamento del binario anche regolando la velocità di lavoro. Dato che il sistema di misura si muove, nella sua zona anteriore, su un binario non ancora corretto, supponiamo che il rilevatore anteriore d'altezza 20 venga a trovarsi su un risalto 24 del binario, accennato con linee tratteggiate. Ciò provoca un errore  $F_v$  del rilevatore anteriore d'altezza 20. Di conseguenza, si ha naturalmente anche in corrispondenza del rilevatore centrale d'altezza 23 una rilevazione errata  $f_{vA}$ . Si simula così praticamente nella zona dell'asse di misura 19 un avvallamento 25 corrispondente, accennato con linee tratteggiate. La rilevazione errata può essere calcolata esattamente mediante la seguente formula:



$f_{VA} = F_V \cdot a/1.$

Con un profilo longitudinale di riferimento, prestabilito del binario ed attraverso gli scostamenti del profilo longitudinale effettivo misurati dal trasduttore 18, è possibile tener conto automaticamente nel comando elettronico di livellamento dell'errore  $F_V$  della rilevazione anteriore attraverso un corrispondente valore di correzione  $f_{VA}$ . Perciò questo errore non influisce affatto sulla correzione della posizione di altezza nella zona dell'asse centrale di misura 19 a rotella.

Detto profilo longitudinale di riferimento del binario può essere determinato, per esempio, mediante misurazione con la stessa macchina 1. A tal fine è necessario procedere come segue:

misurare la posizione effettiva di altezza del binario 6 nel corso di una marcia di misura della macchina 1;

calcolare il profilo longitudinale di riferimento con un opportuno programma di elaborazione, mediante l'unità di calcolo 11;

stabilizzare e, rispettivamente, abbassare il binario 6 con la macchina posabinario 1;

guidare la macchina 1 inviando segnali di comando e



regolazione al sistema di riferimento 16 del livellamento corrispondentemente agli scostamenti rilevati dell'altezza longitudinale prescritta dall'altezza longitudinale effettiva misurata.

Un'ulteriore possibilità consiste nell'impostazione della geometria prescritta attraverso la locale amministrazione ferroviaria. In questo caso i dati vengono trasmessi come lista o su dischetto agli operatori delle macchine ed immessi attraverso lettura nell'unità di calcolo 11. E' pure possibile una misurazione manuale da parte del personale addetto alle macchine, con strumenti ottici, prima della stabilizzazione. I valori di correzione calcolati vengono immessi durante l'elaborazione da parte del personale oppure automaticamente.

Secondo lo schema riconoscibile in fig. 3, la posizione effettiva di altezza viene rilevata di continuo dal trasduttore 18 ed un corrispondente valore viene inoltrato ad un amplificatore differenziale 26. A quest'ultimo viene inviato attraverso una linea 27 anche il corrispondente valore di correzione fvA. Successivamente il valore formato dalla differenza tra valore prescritto e valore effettivo viene inviato ad un organo



sommatore 28. Questo è associato anche ad un potenziometro regolabile 29 per regolare il carico di base sul corrispondente abbassamento A desiderato del binario. L'uscita dell'organo sommatore 28 è collegata con un organo di regolazione idraulico o servovalvola 30. con quest'ultima si alimentano i dispositivi idraulici d'azionamento 15 dei gruppi di stabilizzazione 12 proporzionalmente ai valori di misura emessi dall'organo sommatore 28. La linea tratteggiata 31 indica la retroazione e, rispettivamente, il circuito chiuso di regolazione derivante dall'appoggio dell'asse di misura 19 sul binario 6.

La macchina posabinario 1 riconoscibile in fig. 4 presenta, in aggiunta all'asse di misura 19 disposto eccentrico, un ulteriore asse di misura 34 a rotella disposto tra i due gruppi di stabilizzazione 12, collegato con un rilevatore d'altezza 32 e con un trasduttore 33 di misura di altezza.

Il sistema di riferimento del livellamento, mostrato schematicamente in fig. 5, ha come posizione di base un rapporto costante tra i due trasduttori 18 e 33. Come rapporto costante risulta:



$$i = f_1/f_2 = a/(a+b). \quad f_2v = i. \quad flv.$$

Il vantaggio di questo sistema consiste nel fatto che un errore risultante nella zona del rilevatore anteriore d'altezza 20 non dà luogo a nessun errore nella zona del rilevatore d'altezza 32.

Nello schema mostrato in fig. 6 è previsto, in aggiunta a quanto mostrato in fig. 3, anche un trasduttore 33 di misura di altezza, un amplificatore differenziale 35 ed un amplificatore 36. Attraverso la linea 27 si tiene automaticamente conto della correzione impostata  $flv = Fv.a/1$ . Dopo aver formato la differenza con i valori misurati dal trasduttore 33 si amplificano i segnali di misura nell'amplificatore 36 con il valore  $i$  e si inoltrano come valore di riferimento all'amplificatore differenziale 26. Questo è collegato attraverso la sua seconda entrata con il trasduttore 18. All'uscita dell'amplificatore differenziale 26 si ha un valore che viene sommato al carico di base regolabile sul potenziometro 29.

Nella macchina posabinario 1 mostrata in fig. 7 sono impiegati contemporaneamente tre assi di misura 19, 22 e 34 a rotella, l'asse supplementare di misura 22 essendo anteposto, in direzione di



lavoro, ai gruppi di stabilizzazione 12 del binario. Questo asse di misura 22 è collegato ad un trasduttore 38 attraverso un rilevatore d'altezza 37 supportato, spostabile in altezza, sul telaio 2 della macchina.

Come riconoscibile in particolare dalla fig. 8, si definisce attraverso i due trasduttori esterni 18 e 38 una linea retta materializzata dalla fune e, rispettivamente, base di riferimento 17, sulla quale deve necessariamente trovarsi il trasduttore centrale 33. Di conseguenza si compensano automaticamente gli errori della rilevazione anteriore e posteriore (rispettivamente  $F_v$  e  $F_h$ ). L'altezza longitudinale prescritta  $f_A$  si calcola sul trasduttore centrale 33:

$$f_A = (f_3 \cdot c + f_4 \cdot b) / (b + c)$$

dove  $f_3$  corrisponde alla freccia longitudinale sul trasduttore posteriore 18 ed  $f_4$  sul trasduttore anteriore 38.  $F$  indica l'errore effettivo dell'avallamento simulato del binario;  $f_{ist}$  indica l'errore della posizione effettiva del binario. Se la macchina 1 viene controllata attraverso i valori di correzione e di altezza longitudinali prescritti, si compensano gli errori esistenti nel trasduttore 38.



Come riconoscibile dallo schema secondo la fig. 9, la posizione effettiva in altezza viene inviata all'amplificatore differenziale 26 attraverso il trasduttore 33. In un amplificatore 39 il valore F3 rilevato sul trasduttore 18 viene aumentato del fattore c/b+c ed inviato all'organo sommatore 42. Nell'amplificatore differenziale 41 si forma la differenza tra valore di correzione immesso attraverso la linea 27 e valore di misura rilevato sul trasduttore 38 e la si invia ad un amplificatore 40. Il valore di misura aumentato del fattore b/b+c viene inoltrato all'organo sommatore 42 ed infine inviato all'amplificatore differenziale 26 come valore prescritto. Ivi si forma la differenza tra valore effettivo e valore prescritto e la si somma nell'organo addizionale 28 al carico di base regolabile a scelta nel potenziometro 29. Successivamente si comandano i dispositivi idraulici d'azionamento 15 dei gruppi di stabilizzazione 12 nella forma e modo già descritti con riferimento alla fig. 3.

RIVENDICAZIONI

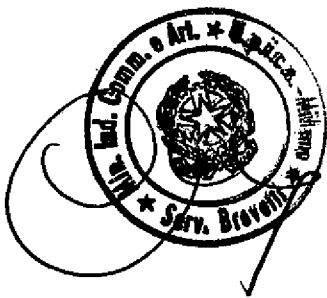
1. Procedimento per l'abbassamento continuo del binario in una posizione di altezza prescritta, ove il binario viene fatto oscillare con oscillazioni orizzontali e sollecitato con un carico statico verticale fino ad ottenere l'abbassamento del binario nella posizione prescritta, caratterizzato dal fatto che la posizione effettiva del binario viene rilevata prima dell'abbassamento del binario e da essa si ricava mediante calcolo una linea ideale d'altezza di riferimento, e che con una variazione proporzionale al valore dello scostamento della posizione effettiva del binario dalla linea di altezza di riferimento di almeno un parametro del seguente gruppo di parametri: carico verticale, velocità d'avanzamento e frequenza d'oscillazione del binario, si abbassa il binario a diversa altezza.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il binario viene sollecitato nella zona dell'intero tratto di binario da lavorare con un carico statico medio o carico di base, e che questo carico di base viene variato proporzionalmente in funzione degli

scostamenti tra posizione effettiva e posizione prescritta del binario.



Il Procuratore  
dr. Onofrio Goffredo (n. 194)  
*Onofrio Goffredo*



MI 95 A 000 147

Fig.1

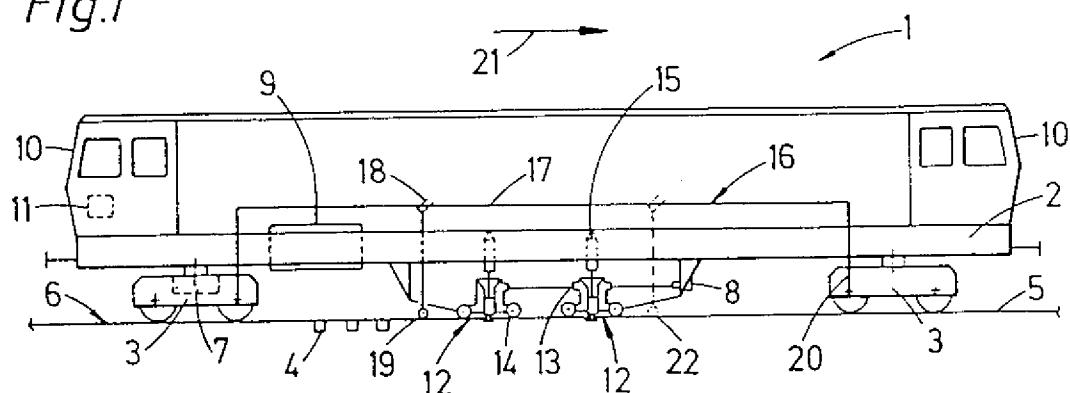


Fig. 2

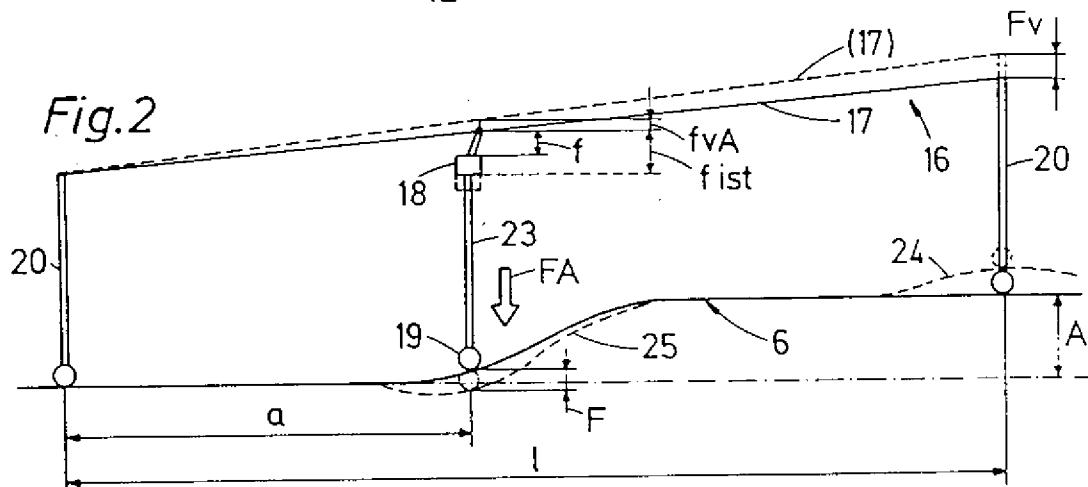
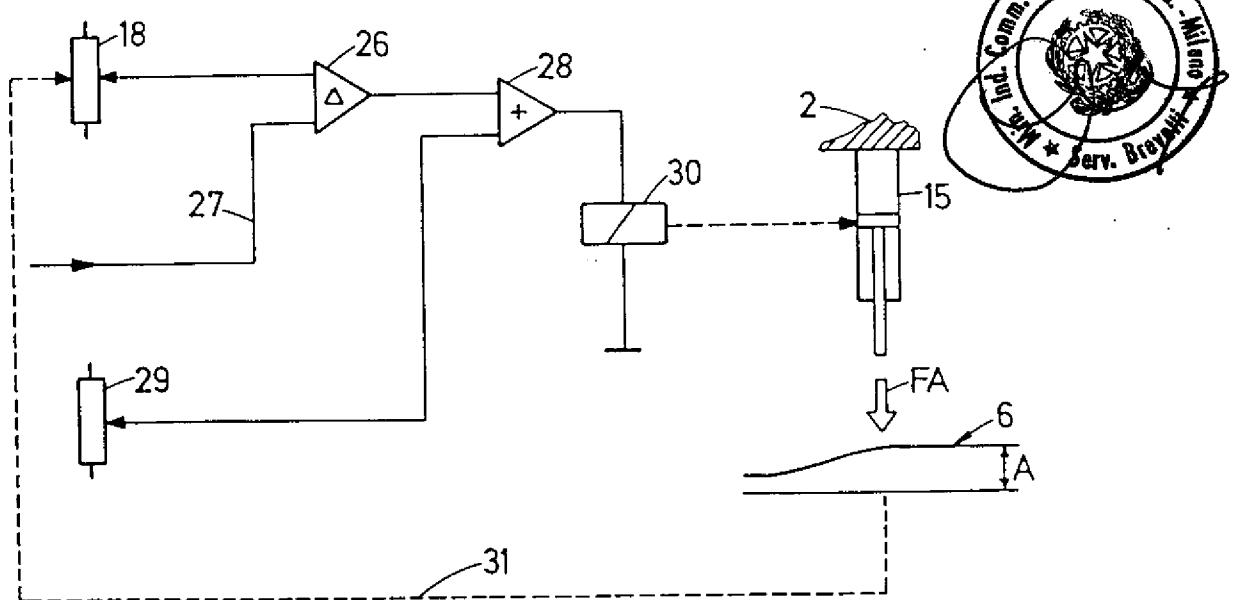


Fig. 3



Il Procuratore  
dr. Onofrio Goffredo (n. 194)

*Omer Lenz*

FRANZ PLASSER  
Bahnbaumaschinen-Industriegesellschaft m.b.H.

MI 95 A 000 147

Fig.4

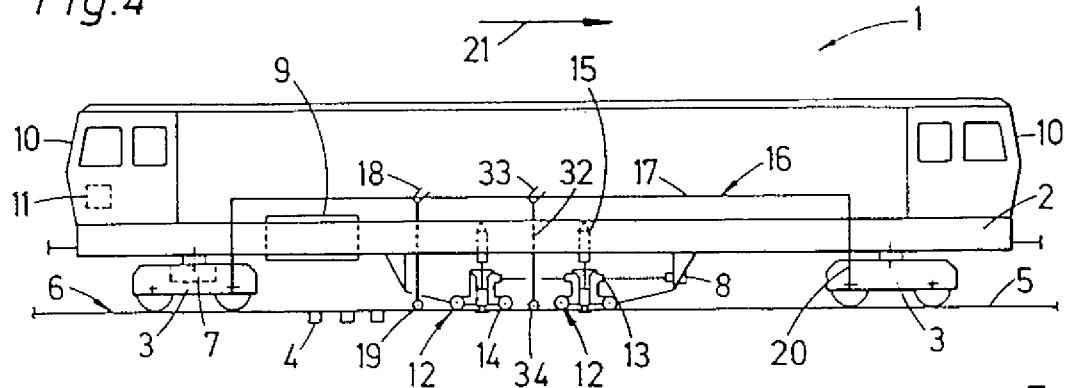


Fig.5

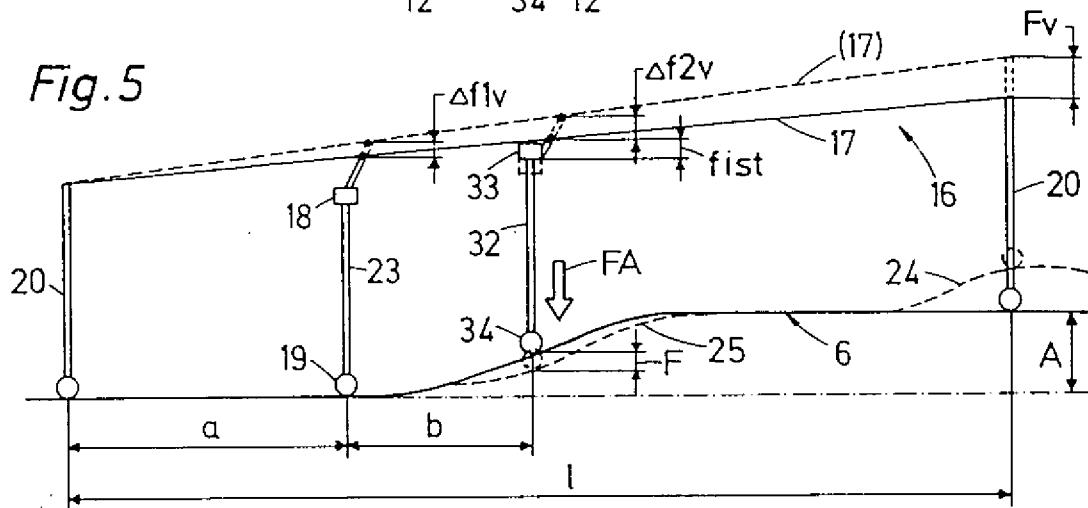
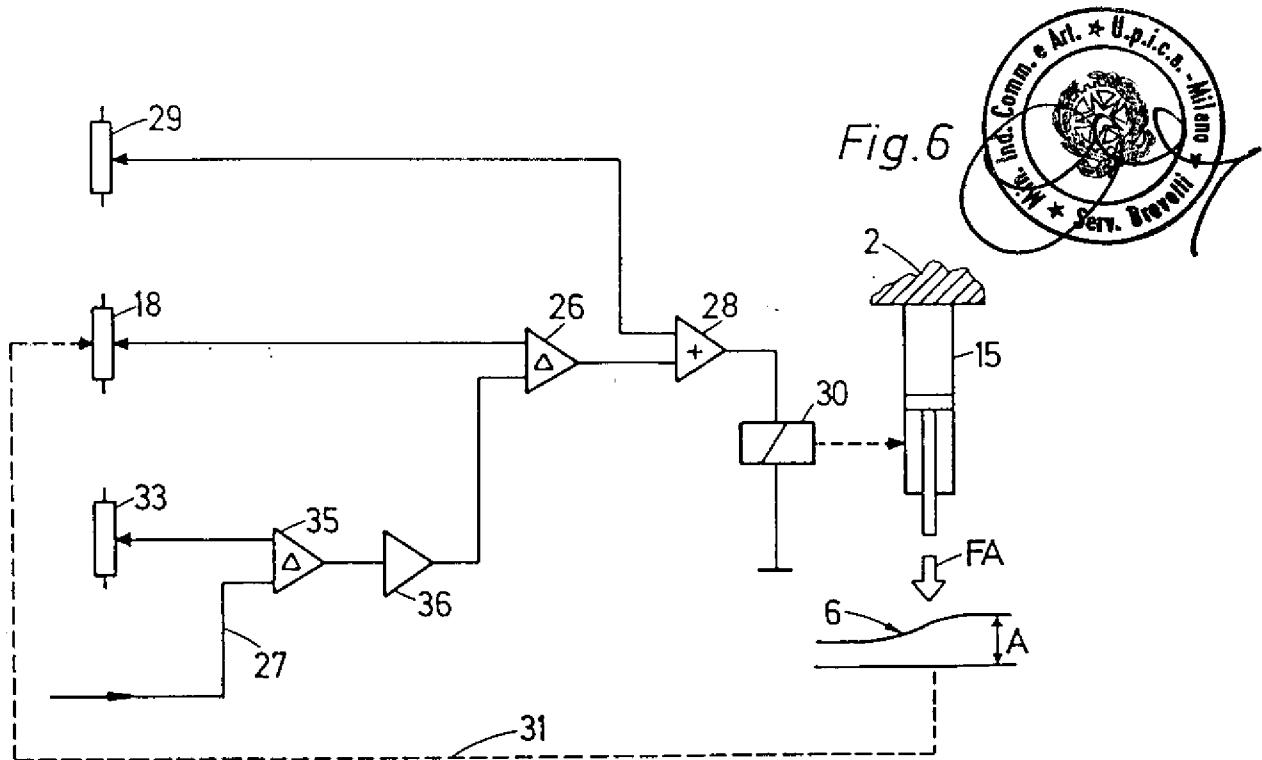


Fig.6



Lavoratore  
dr. Gianni Sestini (n. 194)

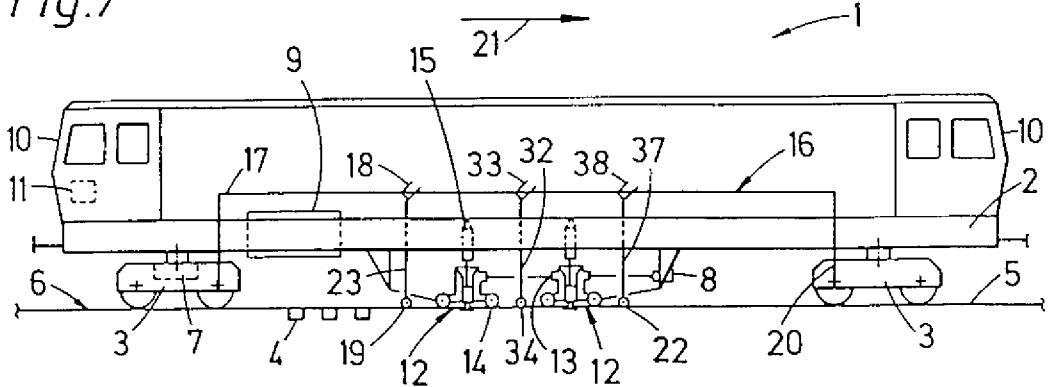
Omero

FRANZ PLASSER

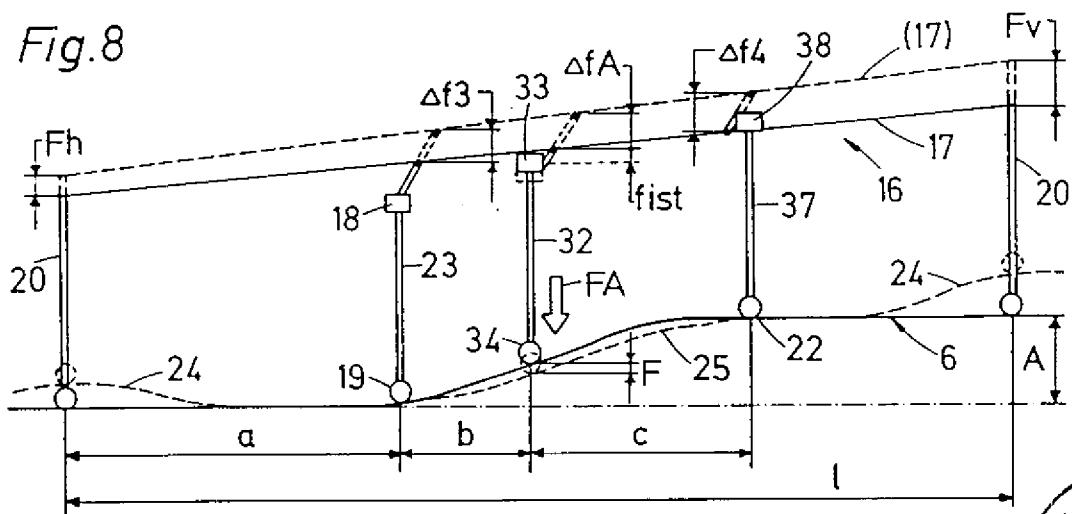
Bahnbaumaschinen- und Schienenfahrzeugebau m.b.H.

MI 95 A000 147

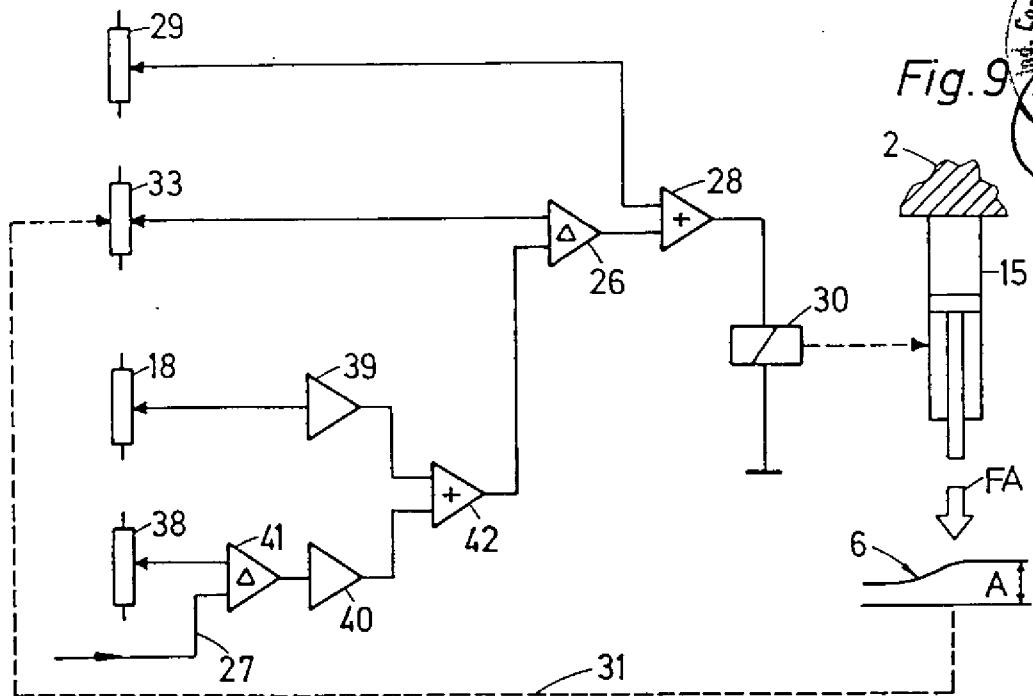
Fig.7



*Fig. 8*



Fig



## Il Procuratore

**dr. Onofrio Goffredo (n. 194)**

On the land

FRANZ PLASSER

Bahnbaumaschinen-Industriegesellschaft m.b.H.