



1967

346335

B 60 L 3/10, B 61 C 15/12

346335

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de:

Maschinenfabrik Oerlikon, entidad suiza establecida en
Zürich-Oerlikon (Suiza)

por:

"UN APARATO DE PROTECCION CONTRA EL PATINAZO PARA FERROCARRILES"

Al estado de la técnica pertenecen ya dispositivos de
protección contra el patinazo en los cuales es averiguada la
aceleración de una rueda motriz y, al ser rebasado un valor
determinado de la aceleración, se aplica un freno puramente
5 mecánico. Si, a pesar de este freno, la aceleración sigue au-
mentando, tiene lugar el accionamiento del interruptor escalo-
nado.

Los inconvenientes de los aparatos conocidos consisten
en que sólo es posible una reducción constante de la fuerza
10 de tracción, de que, por consiguiente, no puede lograrse la
adaptación a la fuerza de adherencia en cada caso entre rueda
y carril y, además, de que se producen desgastes y pérdidas de
rendimiento.

El invento se propone orillar los citados inconvenientes
15 El objeto del invento se caracteriza porque están previstos me-



dios que sirven para conseguir una primera componente de la fuerza de tracción, ampliamente variable durante el proceso de patinazo, así como otros medios que determinan una segunda componente de reducción de la fuerza de tracción, casi constante durante dicho proceso de patinazo.

5

En el dibujo se han reproducido esquemáticamente ejemplos de realización del objeto del invento.

La Figura 1 muestra la relación entre la velocidad de resbalamiento y la fuerza de tracción o la fuerza de adherencia respectivamente.

10

La Figura 2 muestra el curso en el tiempo de la fuerza de tracción de un motor y de la fuerza de adherencia durante el patinazo.

De la Figura 3 pueden desprenderse la aceleración y el retardo de una rueda durante el patinazo.

15

La Figura 4 representa las componentes de reducción de la fuerza de tracción en función del tiempo.

El circuito de la Figura 5 contiene los medios para conseguir las componentes de reducción de la fuerza de tracción.

20

Por la Figura 6 puede verse la característica de un primer avisador de valor límite y

por la Figura 7, la de un segundo avisador de valor límite.

25

La Figura 8 reproduce el aparato protector contra el patinazo en cooperación con un motor de accionamiento alimentado a través de rectificadores gobernados.

En la figura 1 se ha representado la velocidad de resbalamiento Δv en función de la fuerza de tracción Z referida a la periferia de la rueda o , respectivamente, de la fuerza de adherencia, apareciendo el coeficiente de adherencia mu

30



OCT. 1967

o μ_0 como parámetro. ΔV representa la diferencia entre la velocidad periférica efectiva de la rueda y la velocidad del vehículo.

Supongamos ahora que la fuerza de tracción correspondiente al momento de giro del motor es, en un momento determinado, igual al Z_{ma} y que el coeficiente de adherencia tiene el valor μ_0 . Existe entonces equilibrio entre Z_{ma} y la fuerza de adherencia Z_{μ_0} (espacio de tiempo 0 - t_1 en las figuras 1 a 3). Si ahora desciende súbitamente (momento t_1) el coeficiente de adherencia desde el valor μ_0 a μ , ΔV_a queda constante en el primer momento (fig. 1) y Z_{ma} rebasa el valor de Z_{μ} (figs. 1 y 2). El juego de ruedas es, por tanto, acelerado. La aceleración a_r (fig. 3) así como la velocidad de resbalamiento ΔV (fig. 1) aumentan (momento $t_1 - t_2$). Al crecer ΔV aumenta la fuerza Z_{μ} en el sentido de su valor máximo y disminuye luego de nuevo (figs. 1 y 2). En el momento t_2 , es decir, al alcanzarse la aceleración máxima designada con a_{rmax} , entra en acción la protección contra el patinazo. La fuerza de tracción Z_m del motor es hecha bajar rápidamente por debajo de Z_{μ} , de modo que también desciende a_r y, finalmente, toma valores negativos (momento $t_2 - t_3$). Mientras la aceleración sea todavía positiva, también aumenta ΔV ; pero ya entre t_2 y t_3 aparece una deceleración, baja la velocidad de resbalamiento y Z_{μ} aumenta de nuevo hacia el valor máximo. Entre los momentos t_3 y t_4 , Z_m permanece en el valor mínimo Z_{mb} . Pero, a consecuencia de la creciente fuerza de adherencia y de la diferencia, también creciente, entre Z_{μ} y Z_{mb} , la deceleración crece también. En el espacio de tiempo de t_4 a t_5 la reducción ΔZ_s de la fuerza de tracción provocada por el aparato protector contra el patinazo, es reducida de nuevo.

346335



La deceleración, hasta poco antes de t_5 , queda en el valor
máximo $-a_{rmax}$ y cae luego muy rápidamente a 0, ya que la dife-
rencia $Z_{mu} - Z_m$ también disminuye rápidamente. Fuera del mo-
mento t_5 , Z_m aumenta, rápidamente al principio y luego lenta-
5 mente. Se presenta una aceleración (de cualquier modo muy pe-
queña), que conduce a mayores valores ΔV y, con ello, a
una Z_{mu} creciente. De esta manera, el aparato, incluso en el
caso de coeficientes de adherencia continuamente variables,
ajusta siempre la máxima fuerza de adherencia. Tan pronto es
10 rebasada ésta puede presentarse de nuevo un patinazo que tie-
ne otra vez como consecuencia los procesos descritos.

Por la fig. 4 puede verse que ΔZ_s está constituida
por dos componentes. La primera componente ΔZ_{s1} aumenta al
principio rápidamente (parte A de la curva), permanece cons-
15 tante durante un tiempo determinado (parte B), disminuye lue-
go (rama C) y desciende luego de manera aproximadamente lineal
con el tiempo (parte D). El curso descrito hace posible la
aproximación ya descrita antes a la máxima fuerza de adheren-
cia. La segunda componente ΔZ_{s2} sirve para la deceleración
20 segura del juego de ruedas y es constante en el tiempo t_3 a t_5 .
Al comienzo del proceso de patinazo, aumenta rápidamente y baja
luego de nuevo rápidamente hacia t_5 .

La Fig. 5 muestra un circuito que sirve para la genera-
ción de las componentes de reducción de la fuerza de tracción
25 según la fig. 4. Con 1 se ha designado un taco-generador de
frecuencia media; con 2, un puente de rectificadores; con 3,
una reactancia; con 4, un primer condensador; con 5, un segun-
do condensador; con 6, un primer amplificador; y con 7, una
resistencia de reacoplo. La salida del amplificador 6 conduce
30 a la entrada de un primer avisador 8 de valor límite y de un



1967

segundo avisador 9 del valor límite, cuyas salidas están reunidas a su vez por una puerta 0 10. Como avisadores del valor límite pueden emplearse disparadores o básculas de Schmitt, En la salida de la puerta 0 10 hay un primer circuito de mando I y en la salida de inversión s' un segundo circuito de mando II. Además, en la salida de inversión s'_1 del primer avisador 8 del valor límite está conectado un tercer circuito de mando III y la salida del primer amplificador 6 está comunicada con un cuarto circuito de mando IV. Las salidas de los circuitos de mando II, III y IV están conectadas a un segundo amplificador 16 que tiene un tercer condensador 15 (condensador de reacoplo).

El tercer circuito de mando III consiste en un diodo Zener 11, una primera resistencia 12, un primer diodo 13 así como una segunda resistencia 14. El cuarto circuito de mando IV contiene una tercera resistencia 17, una cuarta resistencia 18, un tercer amplificador 19, un segundo diodo 20 y una quinta resistencia 21. El segundo circuito de mando II se compone de una sexta resistencia 22, una séptima resistencia 23, un tercer diodo 24 y una octava resistencia 25. Finalmente, el primer circuito de mando I tiene una novena resistencia 26, una décima resistencia 27, un cuarto diodo 28, un quinto diodo 29 y, un cuarto condensador 30.

La instalación según la fig. 5 funciona como sigue:

El taco-generador 1 de frecuencia media está acoplado con el eje motor y genera una tensión alterna que es proporcional a la velocidad periférica de las ruedas. Con ayuda del puente de rectificadores 2 representado de forma simplificada, la tensión alterna del taco-generador es rectificadora y alisada por la sección aplanadora consistente en la reactancia 3 y el



OCT. 1967

5 primer condensador 4. Las variaciones en la tensión continua pueden determinarse por medio de una sección diferenciadora, es decir, el segundo condensador 5, el primer amplificador 6 y la resistencia de reacoplo 7. En la salida del amplificador 6 aparece entonces una tensión que se corresponde con la variación de la velocidad periférica de las ruedas y, con ello, con la aceleración o la deceleración de las mismas.

10 La señal a_r de aceleración o deceleración de la rueda es alimentada a los dos avisadores 8, 9 de valor límite. El primero, 8, responde cuando la aceleración de la rueda presenta el valor máximo a_{rmax} y deja de responder si a_r presenta un valor medio negativo deseado $-a_{rmed}$. La señal de salida s_1 , por tanto, tiene la característica indicada en la Fig. 6. El avisador 9 del valor límite, por el contrario, responde a $-a_{rmin}$ y deja de responder aproximadamente al mismo valor (fig. 7).

En lo que sigue describiremos de qué modo puede conseguirse la función $\delta Z_{s1} = f(t)$ según la fig. 4.

20 El costado A entre los momentos t_2 y t_3 se origina del modo siguiente: La señal s_1' del avisador 8 del valor límite es igual a cero mientras $s_1 = 1$. A este respecto se designa con 1 un potencial negativo predeterminado. Esto ocurre entre a_{rmax} y a_{rmed} . El punto P_1 entre el diodo Zener 11 y la resistencia 12 es entonces fuertemente positivo respecto a un conductor neutro no representado en detalle y el primer diodo 13
25 conduce. A través de la resistencia 14 de bajo valor óhmico y del segundo amplificador 16 tiene lugar una rápida carga del tercer condensador 15. La tensión de salida del amplificador 16 aumenta en sentido negativo rápidamente y genera una señal
30 de corrección que corresponde a una corriente de corrección



1967

delta J_{s_1} . Tan pronto como $s'_1 = 1$, lo que tiene lugar en $-a_{rmed}$ (ya que entonces $s_1 = 0$), el ánodo del diodo 13 recibe un potencial negativo y delta J_{s_1} ó delta Z_{s_1} queda constante a consecuencia de la carga del condensador 15 (parte B de la curva).
5 La rama C, situada entre t_4 y t_5 , resulta posible del modo siguiente: Las dos resistencias 17, 18 situadas en la entrada al tercer amplificador 19 están equilibradas, de modo que en la salida de este amplificador aparezca un potencial negativo cuando la deceleración de la rueda alcanza $-a_{rmax}$. Entonces
10 conduce el diodo 20 y, a través de la resistencia 21, se descarga el condensador 15. La tensión de salida del amplificador 16 desciende también, lo que tiene como consecuencia el curso indicado de delta Z_{s_1} . Finalmente, los elementos 22, 23, 24 y 25 sirven para conseguir la parte D de la curva. Mientras la
15 señal de inversión s' de la puerta 0 10 sea igual a cero, lo que ocurre desde t_2 a t_5 , pues entonces $s = 1$, el punto P_2 entre las resistencias 22, 23 presenta un potencial positivo, de modo que se bloquea el tercer diodo 24. Si, por el contrario, $s' = 1$ (es decir, $s = 0$), P_2 posee potencial negativo, el
20 diodo 24 conduce, y el condensador 15 se descarga a través de la resistencia 25 de valor elevado. De este modo desciende la tensión en la salida del amplificador 16 lentamente, de manera aproximadamente lineal con el tiempo.

25 Para la generación del curso delta $Z_{s_2} = f(t)$ sirve la primera disposición de circuito I.

Al comenzar el patinazo, $s = 1$. Esto tiene como consecuencia que el condensador 30 se cargue muy rápidamente a través del diodo 28. El punto P_3 toma un potencial negativo y el diodo 29 conduce. De este modo se produce de nuevo una corriente
30 delta J_{s_2} y, con ello, una componente de reducción de la



23 OCT. 1967

fuerza de tracción δZ_{s2} según la parte E de la curva. Una vez terminada la carga del condensador 30, δZ_{s2} permanece constante (rama F). Sin embargo, tan pronto como $s = 0$, el diodo 28 se bloquea, el condensador 30 se descarga con relativa rapidez a través de la resistencia 26 y, correspondientemente, la corriente a través del diodo 29 se amortigua a consecuencia del potencial positivo que aparece en P_3 . De este modo se produce la parte G de la curva.

La Fig. 8 muestra el aparato protector contra el patinazo en cooperación con un grupo motor propulsor alimentado por rectificador. Con 31 se designa un potenciómetro del cual, a través de un órgano no lineal 32 que, de manera conocida puede estar formado por diodos polarizados, se toma la corriente del motor, de valor nominal J_c . El elemento 32 hace posible limitar la corriente del motor. El aparato 33, de protección contra el patinazo, suministra una componente J_{cs} del valor nominal, que se compone de δJ_{s1} y δJ_{s2} . El valor nominal J_{cr} resultante, después de comparación con el valor efectivo J , es conducido a un amplificador regulador 34. Con ayuda del convertidor de corriente continua 37 se determina el valor efectivo de la corriente del motor. Una sección de mando 35 sirve para el gobierno de un puente de rectificadores 36 al que está conectado un motor de colector 38, serie-paralelo, para corriente alterna.

La instalación descrita puede emplearse también como protección contra el deslizamiento en frenos eléctricos después de una inversión del signo de a_r y δZ_s .

Reivindicaciones

Los puntos de propia invención que constituyen el objeto de esta Patente son:

346335



OCT. 1967

5 1ª.- Un aparato de protección contra el patinazo para ferrocarriles, caracterizado porque tiene previstos medios que sirven para conseguir una primera componente de reducción de la fuerza de tracción, ampliamente variable durante el proceso de patinazo, así como otros medios que determinan una segunda componente de reducción de la fuerza de tracción, aproximadamente constante durante el proceso de patinazo.

10 2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque un taco-generador está en comunicación, a través de una sección diferenciadora, con las entradas de dos avisadores de valor límite que; a su vez, conducen a sendas puertas 0 en cuya(s) salida(s) está dispuesto un primer circuito que tiene resistencias, diodos y un condensador, mientras que la salida de inversión de la puerta 0 está unida con un segundo circuito
15 que contiene resistencias así como un diodo; porque, además, en la salida de inversión del primer avisador de valor límite está conectado un tercer circuito que consiste en resistencias, un diodo, así como un diodo Zener; porque, además, la salida de la sección diferenciadora conduce a un cuarto circuito que tiene
20 resistencias, un diodo, así como un amplificador; y porque las salidas de los circuitos segundo, tercero y cuarto están conectadas a un amplificador que tiene un condensador de recoplo.

25 3ª.- Un aparato según la reivindicación 2ª, caracterizado porque un taco-generador de frecuencia media está unido con un puente de rectificadores al cual está conectada una reactancia que conduce a un primer y a un segundo condensadores situados en un primer amplificador.

30 4ª.- Un aparato según las reivindicaciones 2ª y 3ª, caracterizado porque el primer circuito tiene una décima resis-



OCT. 1967

tencia unida por un extremo a un potencial positivo y por el otro extremo tanto al cátodo de un quinto diodo como también a un cuarto condensador, a una novena resistencia y al ánodo de un cuarto diodo que salva la novena resistencia y va con el cátodo a la(s) salida(s) de la puerta 0.

5

5ª.- Un aparato según las reivindicaciones 2ª a 4ª, caracterizado porque el segundo circuito tiene una séptima resistencia que, con un extremo, está a un potencial positivo y, con el otro, va tanto al cátodo de un tercer diodo conectado en serie con una octava resistencia, como también va unida a una sexta resistencia que va a la salida de inversión de la puerta 0.

10

6ª. Un aparato según las reivindicaciones 2ª a 5ª, caracterizado porque el tercer circuito tiene una primera resistencia que, con un extremo, está conectada a un potencial positivo y, con el otro extremo, lo está tanto al ánodo de un primer diodo conectado en serie con una segunda resistencia, como también a un diodo Zener que va a la salida de inversión del primer avisador de valor límite.

15

7ª.- Un aparato según las reivindicaciones 2ª a 6ª, caracterizado porque el cuarto circuito tiene una tercera resistencia que, con un extremo, está conectada a la salida de un primer amplificador y, con el otro, a la entrada de un tercer amplificador; porque, además, está prevista una cuarta resistencia que, con un extremo, está conectada a un potencial negativo y, con el otro, a la entrada del tercer amplificador, cuya salida está a su vez conectada al cátodo de un segundo diodo acoplado en serie con una quinta resistencia.

20

25

8ª.- Un aparato según las reivindicaciones 2ª a 7ª, caracterizado porque un dispositivo protector contra el pati-

30



OCT. 1967

nazo está situado en el circuito de mando de un puente de rectificadores que sirve para alimentar un motor de colector serie-paralelo para corriente alterna.

5

9ª.- UN APARATO DE PROTECCION CONTRA EL PATINAZO PARA FERROCARRILES.

Esta Memoria consta de 11,hojas y de 3 láminas con 8 dibujos.

Madrid 23 OCT. 1967

Juan Morales

346335



346335

346335

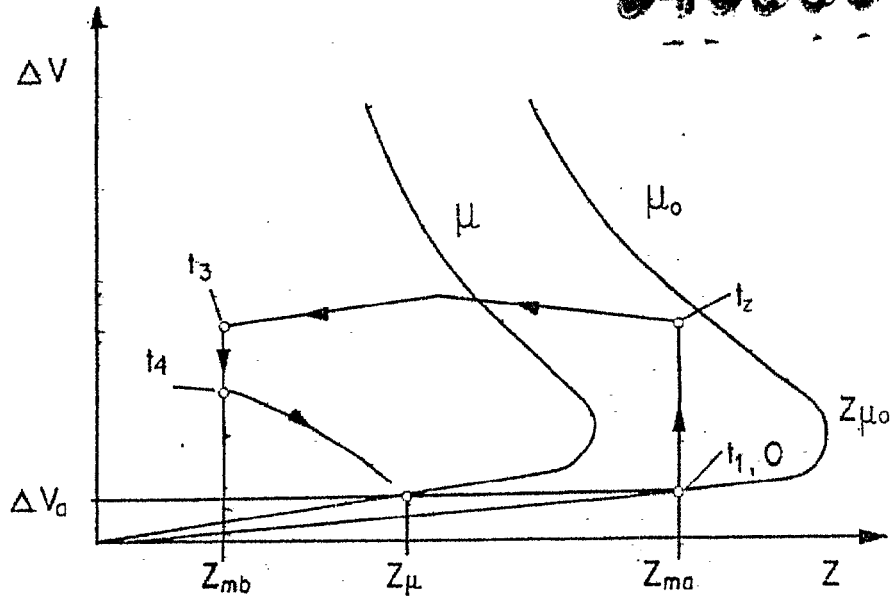


Fig. 1

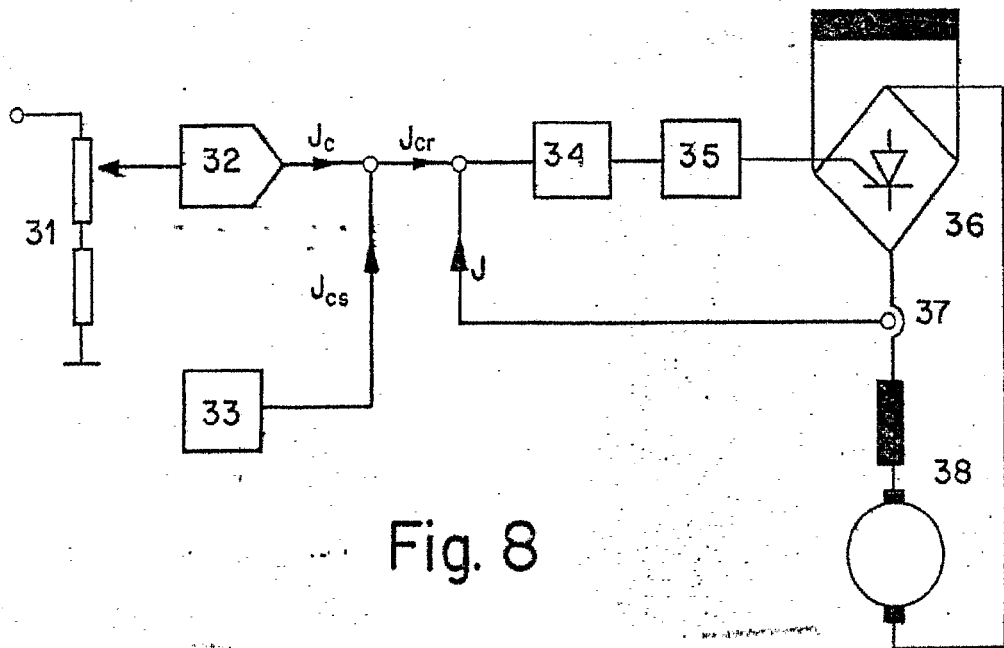


Fig. 8

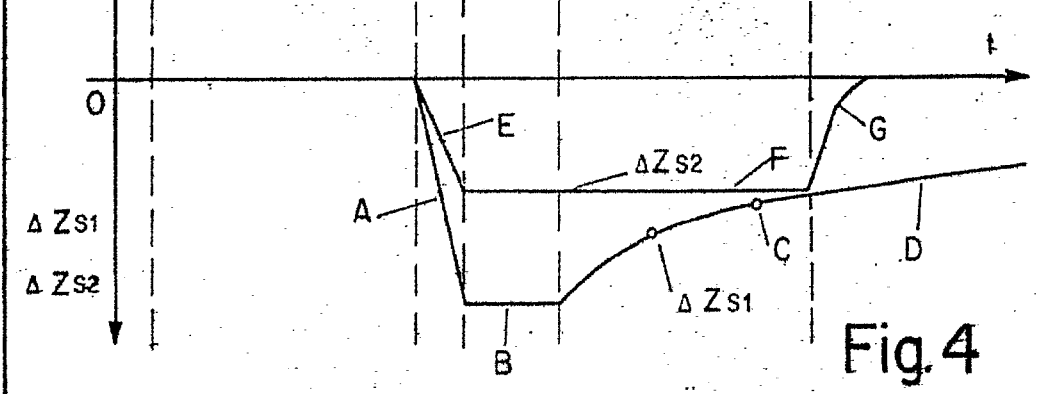
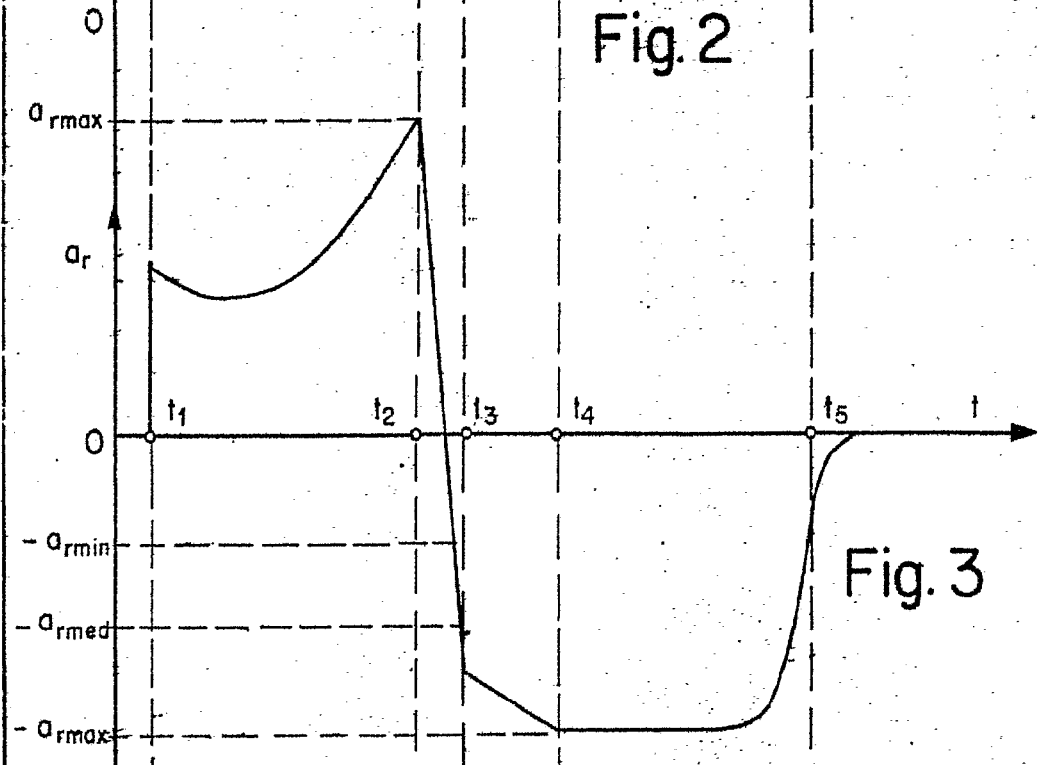
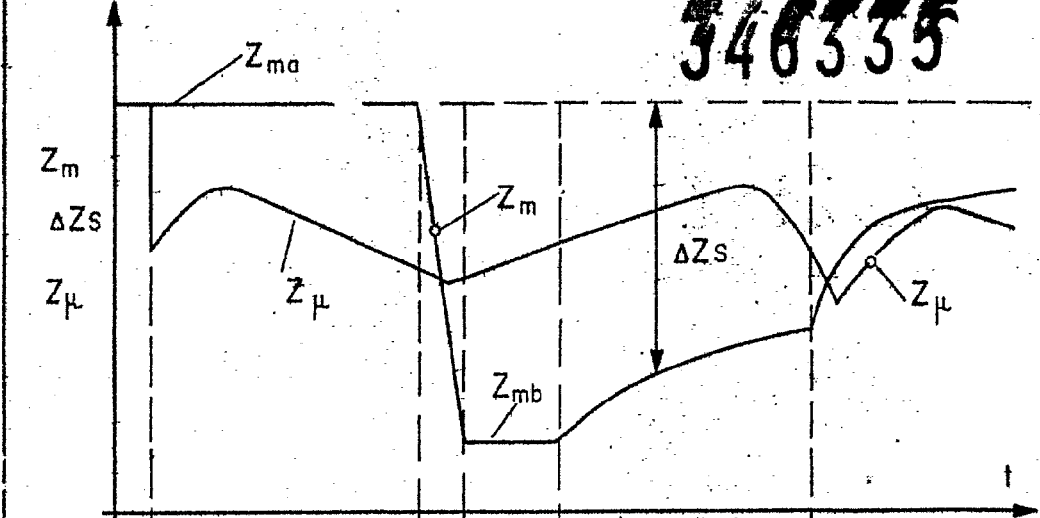
POOR
QUALITY

MADRID 21 NOV 1968
[Signature]



346335

346335



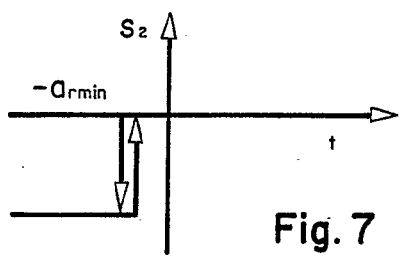
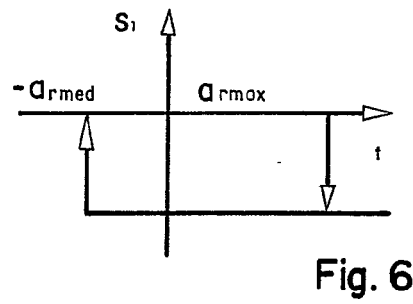
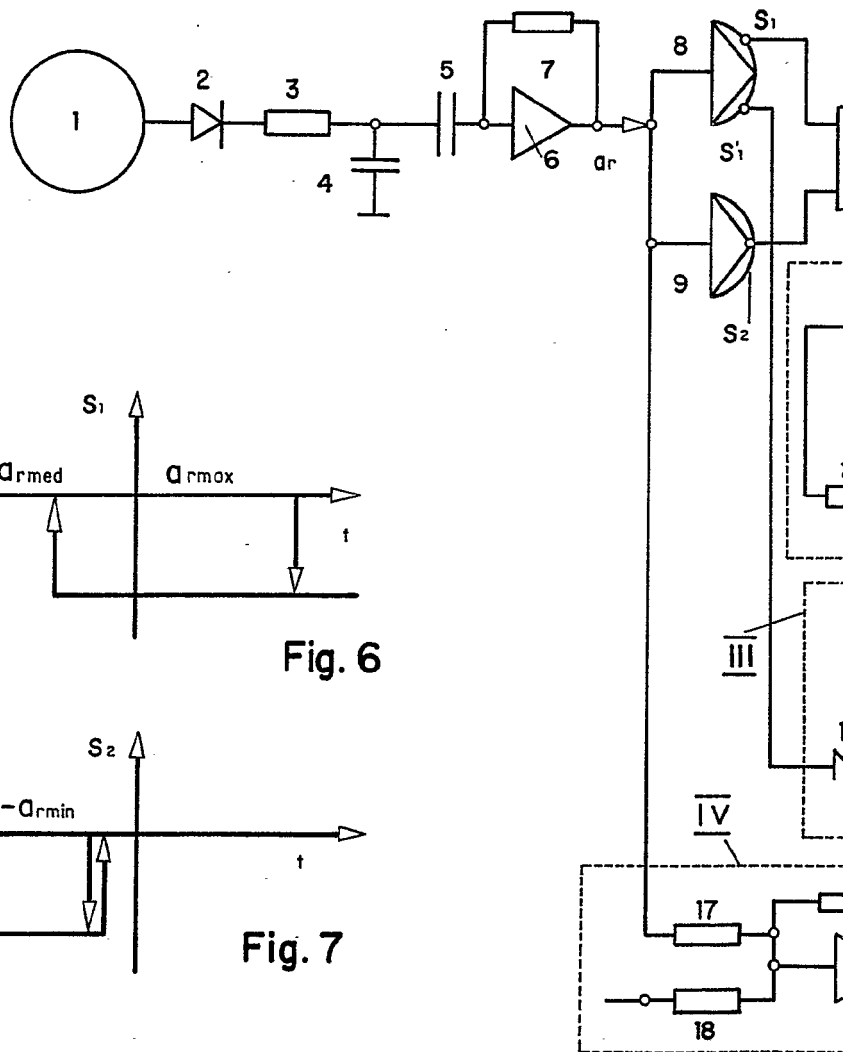
POOR
QUALITY

MADRID 21 NOV. 1968

Man... ..



346335



346366

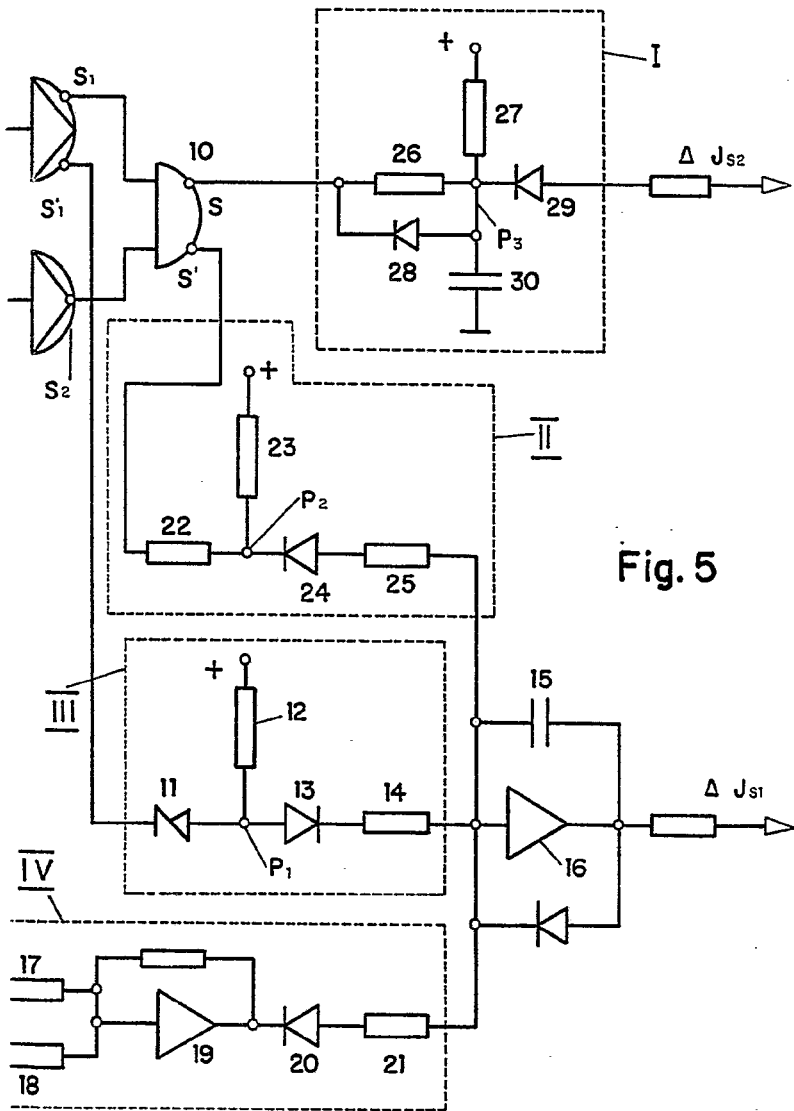


Fig. 5

MADRID

21 MAR. 1955

[Handwritten signature]

**POOR
QUALITY**