

406729



P.-52.055

Sch 19 748

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: E 21 F

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de STADT WIEN

entidad austriaca

establecida en Rathaus, Viena 1, Austria

por: "INSTALACION DE VENTILACION PARA FERROCARRILES  
SUBTERRANEOS"

(Clase Internacional F24f, E01g)

5.10.72

10 OCT. 

406729

5 Este invento se refiere a un sistema de ventilación para ferrocarriles subterráneos con dos túneles de dirección única, que está subdividido en secciones de ventilación que llegan de estación a estación.

10 En los ferrocarriles subterráneos, en los cuales está previsto un túnel para cada sentido de marcha, se presenta el problema de proteger los andenes contra la corriente de aire que el tren produce ante sí. El aire desplazado por el tren sale con gran velocidad de los túneles, actúa sobre las personas que esperan en el andén y se hace desagradablemente perceptible en los pozos de subida y escaleras rodantes o mecánicas. Sin embargo, se ha visto que en muchos ferrocarriles subterráneos conocidos no se produce por esta onda de aire cambio apropiado alguno en el  
15 aire de las estaciones. Sin embargo, ello sería muy importante para la comodidad de los pasajeros ya que, en especial durante las horas punta de tráfico, el consumo de oxígeno por los pasajeros es grande y las molestias por malos olores, sobre en tiempo lluvioso por los vestidos mojados, es grande.

20 Se ha intentado hasta ahora resolver este problema disponiendo delante y detrás de cada estación, para cada túnel, un pozo de aireación que derivaría al  
25

406729

10 OCT



aire libre la corriente de aire movida por el tren  
entre sí, delante de cada estación, y que debería in  
troducir, detrás de cada estación, aire procedente de  
la atmósfera detrás del tren en el túnel. Estos po-  
5 zos de aireación conocidos bajo la denominación de  
construcciones de onda de aire, sin embargo, no han  
podido resolver el problema. Sobre todo, introducen  
en el sistema de túneles cantidades de aire que son  
incontrolables. En el caso de que la temperatura ex-  
10 terior sea baja, se puede llegar en los túneles a for  
maciones de hielo, mientras que, en los meses de ve-  
rano, puede llegarse a temperaturas insoportables del  
aire. Con el fin de evitar en los andenes los desa-  
gradables fenómenos de circulación de aire que se pro-  
15 ducen por los trenes entrantes y salientes, estos po-  
zos de aireación conocidos deberían preverse en la  
proximidad inmediata de las estaciones. La separación  
óptima de estos pozos desde las estaciones puede aceptar-  
se en 5 a 10 diámetros del túnel si la relación super-  
20 ficial de la sección transversal del pozo a la sección  
transversal del túnel es de aproximadamente 0,6.

Resulta así que estos pozos deberían  
disponerse a unos 20 a 50 metros delante y detrás de  
cada estación. Pero a menudo no es posible disponer  
25 estos pozos a la separación óptima si la estación se

406729



encuentra en una zona muy edificada de una ciudad. En este caso, el espacio apropiado para la disposición de tal pozo de aireación no se encuentra, por lo común, a la separación correcta desde la estación. Pero si  
5 el pozo de aireación no puede ser previsto a la separación óptima, disminuye fuertemente el efecto del mismo.

En la zona situada entre dos estaciones, de acuerdo con el sistema de ventilación conocido, deben  
10 construirse cuatro pozos de aireación, lo que resulta muy costoso.

Otro inconveniente del sistema conocido es que la acción de estas construcciones de onda de aire es muy limitada en lo que respecta a la onda de aire  
15 en las estaciones, de modo que, por lo común, sólo pueden conseguirse resultados justamente aceptables, pero en modo alguno satisfactorios. El efecto de ventilación depende mucho de la densidad de la secuencia de los trenes y de la temperatura exterior. En invierno,  
20 la introducción de aire frío es demasiado grande y en verano, en el caso de elevadas temperaturas exteriores, la ventilación al aire libre por el tráfico de los trenes trae consigo un empeoramiento del mantenimiento de la temperatura. Durante noches frías, a causa del servicio  
25 de trenes interrumpido, no se realiza prácticamente



406729



5 recorrido por un tren, entonces esta circulación en  
ciclo no tiene lugar en modo alguno. Los estudios  
realizados en ferrocarriles subterráneos existentes  
han demostrado que sólo el 22% aproximadamente de la  
cantidad de aire desplazada por el tren ante sí rea-  
lizaría la circulación en ciclo antes descrita. La  
cantidad restante de aire pasa en aproximadamente el  
37% por el pozo de onda de aire al aire libre, mien-  
tras que un 41% escapa por las salidas de las estacio-  
10 nes. De modo análogo se comporta en la estación de  
la cual se aleja el tren. Aproximadamente un 22% del  
aire aspirado procede del ciclo, 48% del pozo de onda  
de aire y 30% circula desde la atmósfera a través de  
la estación al túnel.

15 El invento se propone mantener la cir-  
culación óptima del aire en cada una de las secciones  
de ventilación incluso cuando sólo es recorrido por  
un tren uno de los túneles. De acuerdo con el invento,  
esto se consigue porque cada sección consiste en los  
20 dos túneles gemelos y conductos que los unen, dispues-  
tas cerca de las estaciones, así como un pozo o torre de  
ventilación que se encuentra en cualquier lugar entre  
las estaciones, estando los conductos y el pozo de aire-  
ación provistos de ventiladores. De este modo, en aquel  
25 de los túneles en el cual no se encuentra ningún tren es

5.10.72

406729



provocada una corriente de aire durante el tiempo en el que un tren recorre el otro túnel, corriente de aire que corresponde aproximadamente a la que se produce cuando también en este túnel se desplaza un tren.

5 Si en un momento dado no circula tren alguno, esta circulación de aire puede ser mantenida mediante ventiladores, pero con pequeño caudal de aire. Al entrar un tren en uno de los túneles y por variación del número de revoluciones de los ventiladores, puede es-

10 tablecerse en pocos segundos el pleno caudal de circulación.

Se explicarán otros detalles del invento haciendo referencia al dibujo en el cual:

las figs. 1 a 3 muestran la circulación del aire en los túneles entre dos estaciones contiguas, en forma esquemática, a saber: la fig. 1 de acuerdo con el sistema de ventilación conocido y las figs. 2 y 3 de acuerdo con el nuevo sistema de ventilación;

15

la fig. 4, además, muestra una sección a través de los dos túneles y un pozo de aireación de acuerdo con el invento;

20

la fig. 5 muestra una sección de un metropolitano;

la fig. 6 muestra la misma sección del "metro" en representación esquemática;

25

406729



las figs. 7 y 8 muestran una sección transversal y una longitudinal a través de un túnel en la zona de la desembocadura de una galería transversal; y

5

la fig. 9 muestra un diagrama.

Un tren 4 que está recorriendo el túnel 3 entre la estación 1 y la estación contigua 2 desplaza entre sí una cantidad de aire que, con una sección transversal del túnel de 20 m<sup>2</sup> y una velocidad de marcha de 17 m/seg, asciende aproximadamente a 140 m<sup>3</sup>/seg. De esta cantidad de aire son evacuados 32,8 m<sup>3</sup>/seg a través del pozo de onda de aire 5, 56,5 m<sup>3</sup>/seg a través de la entrada y la salida 6 de la estación 2 y 20,4 m<sup>3</sup>/seg a través del pozo de onda de aire 7 al aire libre. 30,3 m<sup>3</sup>/seg recorren el túnel 8 en el sentido opuesto y llegan a la estación 1, donde son aspirados en el túnel 3. Gracias al efecto de aspiración del tren en movimiento 4 entran 14,1 m<sup>3</sup>/seg a través del pozo de onda de aire 9, 42,7 m<sup>3</sup>/seg a través de la entrada y la salida de la estación 1 y 52,9 m<sup>3</sup>/seg a través del pozo de onda de aire 11 desde la atmósfera en el túnel 3.

20

25

Estos resultados han sido obtenidos gracias a extensas mediciones realizadas en ferrocarriles subterráneos existentes.

5.10.72



406729

Este aire que penetra en la estación 1 a través de sus entradas y salidas y el aire que sale de la estación 2 a través de sus entradas y salidas es percibido por los pasajeros de una manera extremadamente desagradable. Este aire que entra y sale periódicamente por las entradas y salidas de las estaciones aumenta todavía si, al mismo tiempo, y desde direcciones opuestas se aproximan a una estación dos trenes o se alejan de ella.

Si, según la fig. 2, se prevén en la proximidad de la estación 1 en una galería 12 tres ventiladores axiales 13, de los cuales sólo se ha representado uno, con una potencia total de impulsión de 28 m<sup>3</sup>/seg y en la proximidad de la estación 2, de manera análoga, en una galería 14, se disponen tres ventiladores axiales 15 de igual potencia de impulsión, resulta entonces el siguiente esquema de circulación: el tren 4 que circula en el túnel 3 en dirección de la estación 1 a la estación 2, desplaza 140 m<sup>3</sup>/seg a igualdad de las dimensiones de túnel y velocidad del tren que se han indicado en relación con la fig. 1. De ellos, 28 m<sup>3</sup>/seg son aspirados por la galería 14 y son inyectados mediante toberas de inyección 16 en el túnel 8. A una realización de inyección de 1:4, la cantidad de aire que sale de las toberas de inyección aspira 112 m<sup>3</sup>/seg des



406729

5 de la anteestación de la estación 2. Pero se trata de aquella cantidad que sale del túnel 3 en la ante estación de la estación 2. Por consiguiente, como se ha indicado en la fig. 2, es desviado en la anteestación.

Lo mismo ocurre en la anteestación de la estación 1, de modo que se origina un ciclo cerrado y por las entradas y las salidas de las estaciones ni es evacuado ni es aspirado aire.

10 Como muestra la fig. 2, en este nuevo sistema no es necesario prever construcciones de pozos o torres de onda de aire. A pesar de ello, no se presenta onda de aire en las estaciones ni en sus salidas.

15 Pero si se debe realizar una renovación del aire y/o una regulación de la temperatura del aire circulante, entonces es suficiente prever en un lugar adecuado entre las dos estaciones 1 y 2 un pozo de aireación que ha sido designado con 17 de un modo general en la fig. 3. Tiene, con frecuencia, cuatro canales 18, 19, 20, 21 que, a través de galerías, están en comunicación con los túneles 3 y 8. En las galerías o en los canales se encuentran ventiladoras que, por túnel, pueden aspirar o alimentar aproximadamente una cuarta parte de la cantidad total de aire

5.10.72



406729

circulante. La cantidad de aire efectivamente renovada es gobernada de acuerdo con las necesidades de oxígeno, la concentración de olores y la temperatura. Así, en invierno, puede mantenerse sin inconveniente una temperatura de unos 20° en los túneles, mientras que en los días cálidos del verano, sólo por la tarde, por la noche y por la mañana temprano es hecho circular aire en continuo, a fin de rebajar la temperatura del túnel.

5  
10  
15  
20  
25  
En la fig. 4 se ha representado un pozo de aireación de acuerdo con el invento, en sección. Se han mostrado un canal 18 para aire fresco y un canal 19 para el aire evacuado. El aire fresco es aspirado por un ventilador 20 a través de un filtro 21 y un silenciador 22 así como del canal 18 y alimentado a través de la galería 23 al túnel 3. Al mismo tiempo, un ventilador 24 evacua aire desde el túnel 8 a través de la galería 25, el canal de evacuación 19 y un silenciador 26. El ventilador 24 se encuentra en este caso en el canal de evacuación de aire 19. La conexión entre los túneles y la atmósfera puede ser cerrada por un registro 27 que esté dispuesto en el pozo de ventilación 17 de modo que pueda subir y bajar.

Si, por ejemplo, el contenido en oxígeno del aire desciende por debajo de un valor mínimo predeterminado, entonces es aspirado aire fresco y es



406729

impulsado hacia fuera aire del túnel. Puede ocurrir entonces que, de acuerdo con la temperatura exterior, en verano, la temperatura del aire de los túneles su ba por encima de una medida admisible o, en invierno, que descienda por debajo de una temperatura mínima admisible (peligro de formación de hielo). Para evitar esto, es conveniente incorporar en el pozo de aireación intercambiadores de calor por medio de los cuales el aire aspirado es enfriado en verano o calen tado en invierno, de modo que se mantenga la temperatura media deseada incluso durante el tiempo de aireación.

Las ventajas inherentes al invento son:  
 En lugar de construcciones de "onda de aire" en las proximidades de las estaciones, se necesita ahora sólo una torre de aireación con una sección transversal aproximadamente como la de la construcción de "onda de aire". Esta torre de aireación puede construirse en la parte central del trayecto entre las estaciones. La zona para ello apropiada asciende aproximadamente a 70% de la longitud del trayecto. Puede erigirse también allí donde resulte más favorable desde el punto de vista de las ordenanzas municipales o desde el económico.

Gracias al nuevo sistema de aireación,

5.10.72

406729

10



el movimiento del aire en andenes y, sobre todo, en las entradas y salidas de las estaciones se rebaja a pequeños valores imperceptibles.

5  
10  
La renovación del aire puede gobernarse de acuerdo con las necesidades de oxígeno o según las exigencias de la temperatura a mantener y garantiza valores óptimos en cualquier época del año. Pueden emplearse filtros para aire que eviten un ensuciamiento adicional de los túneles así como de las estaciones por el polvo y el hollín.

15  
20  
En la fig. 5 se ha representado de modo simplificado una sección de vía del metropolitano planeado para Viena. Entre las dos estaciones 31 y 32 discurren dos túneles 33, 34 en los cuales marchan los trenes en la dirección de las flechas 35, 36. De acuerdo con los métodos tradicionales, las usuales construcciones "de onda de aire" deberían disponerse en las zonas A y B, a saber, para cada túnel en cada sección A o B un pozo de dimensiones correspondientes. La zona A tiene encima una construcción que debería demolerse y sustituirse por una nueva que contuviera dos pozos de aireación. En la zona B no pueden disponerse en absoluto pozos de ventilación, porque esta sección coincide con una superficie de tráfico.

25  
De acuerdo con el invento, se perforan

406729

10



en las zonas A y B sendos pares de galerías 37, 38,  
39 y 40 en las cuales se montan los ventiladores ne-  
cesarios. El pozo de aireación propiamente dicho 41  
se prevé en un espacio libre y puede combinarse con  
5 una construcción de tráfico, por ejemplo, una parada  
de autobuses techada. Esta instalación de aireación  
corresponde a la instalación de pozo mostrada en la  
fig. 4. En la fig. 6 se ha representado esquemática-  
mente la sección de vía mostrada en la fig. 5. La  
10 cantidad de aire fué medida en un modelo en 18 luga-  
res. Estos puntos de medición se han registrado en  
la fig. 6 señalados con  $Q_1$  a  $Q_{18}$ . En la desembocadu-  
ra de las galerías transversales 37 a 40 se han dis-  
puesto rejillas G42, G43, una de las cuales se expli-  
15 cará con más detalle con referencia a las figs. 7 y 8.  
En el túnel 33 desemboca la galería transversal 37 que,  
en la zona de su desembocadura, está provista de un  
cuerpo aerodinámico 44. La desembocadura de la galería  
37 está cubierta por una rejilla hecha de aletas fle-  
20 xibles 45 que, por desplazamiento de sus cantos de ata-  
que, pueden llevarse desde la posición curvada mostra-  
da en la fig. 8 a la posición extendida 46 dibujada  
de puntos y trazos. En la posición extendida, las aletas  
están perpendiculares o casi perpendiculares al eje 47  
25 del túnel. La inclinación de los extremos de las aletas

5.10.72

406729



o álabes 45 respecto al eje 47 del túnel se ha designado con alfa y, por ejemplo, puede fluctuar entre 10 y 90°.

El ángulo extremo alfa de la rejilla  
5 42, 43 asciende, en el programa de marcha en vacío PI,  
a unos 12°. Los ventiladores  $V_{31}$  y  $V_{32}$  trabajan cada  
uno con unos 30 kW. Si un tren 48 recorre entonces el  
trayecto desde la estación 32 a la estación 31, se pa  
sa al programa PII. En esta programa, las paletas de  
10 la rejilla G43 se disponen rectas, de modo que estén  
dirigidas perpendicularmente al eje 47 del túnel. La  
rejilla G42 permanece invariada y tiene un ángulo ex  
tremo de unos 12° respecto al eje del túnel. La re  
jilla G43 repercute mediante una acción de bloqueo y  
15 la rejilla G42 presenta un efecto de eyector. Al mis  
mo tiempo, se aumenta la potencia del ventilador  $V_{31}$   
mientras que el ventilador  $V_{32}$  permanece inalterado.  
A consecuencia de la acción de bloqueo que la cantidad  
de aire que sale por la rejilla G43 ejerce sobre la  
20 sección transversal del túnel, no toda la cantidad de ai  
re de delante del tren 48 es desplazada por el túnel 34,  
sino que circunda al tren parcialmente hacia atrás, de  
manera que, de este modo, es disminuída la cantidad de  
aire impulsada hacia delante. A pesar de ello, la ac  
25 ción de bloqueo de la rejilla  $G_{43}$  no impide la circula

5.10.72

406729

100



ción posterior del aire en la cantidad necesaria.

La cantidad de aire determinadas en los puntos de medición han sido indicadas en la columna I de la tabla siguiente, donde los números negativos significan que la circulación del aire era de sentido opuesto a las flechas dibujadas.

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>
	$Q_1 = 38,2$	18,0	42,3	29,3
	$Q_2 = 98,6$	118,6	99,1	98,4
10	$Q_3 = 136,9$	136,6	141,4	127,8
	$Q_4 = 0$	0	29,1	10,2
	$Q_5 = 136,9$	136,6	112,3	117,6
	$Q_6 = 0$	0	16,9	28,9
	$Q_7 = 136,9$	136,6	129,1	146,5
15	$Q_8 = 125,0$	118,6	125,2	124,7
	$Q_9 = 11,9$	18,0	3,9	21,8
	$Q_{10} = -18,2$	0	-5,3	-23,2
	$Q_{11} = -6,3$	18,0	-1,4	-1,4
	$Q_{12} = 118,7$	136,6	123,8	123,3
20	$Q_{13} = 0$	0	28,1	28,2
	$Q_{14} = 118,7$	136,6	95,7	95,1
	$Q_{15} = 0$	0	18,1	18,0
	$Q_{16} = 118,7$	136,6	113,8	113,1
	$Q_{17} = 20,1$	28,0	14,7	14,6
25	$Q_{18} = 18,2$	0	27,6	14,7

406729



Este programa es mantenido hasta que el tren 48 ha llegado a la estación 31.

5 Las cantidades de aire en circulación son análogas si, en lugar del tren 48, circula el tren 49 de la estación 31 a la estación 32. En este caso, se mantiene un programa PIII en el cual la rejilla G42 se regula a acción de bloqueo y la rejilla G43 se regula a acción de eyector. En este caso, la potencia del ventilador  $V_{31}$  se rebaja a unos 30 kW y la del ventilador  $V_{32}$  se aumenta a unos 60 kW.

10 Si, antes de que el tren 49 llegue a la estación 32, sale un tren 48 desde la estación 32, entonces se pasa al programa PIV en el cual las dos rejillas  $G_{42}$  y  $G_{43}$  se ajustan a acción de eyector y los ventiladores  $V_{31}$  y  $V_{32}$  se reducen en potencia a unos 20 kW. Tan pronto como el tren 49 alcanza la estación 32, se pasa al programa PII.

15 Las condiciones de la circulación del aire, en el servicio con dos trenes, resaltan de la columna II de la Tabla anterior.

20 Si la temperatura ascendente o el contenido en oxígeno descendente o las molestias por olores alcanzaran valores percibidos como desagradables por los viajeros, entonces se realiza una ventilación del túnel. En los pozos 19, 21 se aspira aire viciado

406729

10



5 y en los pozos 18, 20 se alimenta aire fresco. En la Tabla anterior se han indicado las cantidades de aire medidas, a saber, en la columna III, cuando un tren 48 va desde la estación 32 hacia los pozos de ventilación 19, 20 y en la columna IV cuando el tren se encuentra entre estos pozos de ventilación y la estación 31.

10 El programa PI de marcha lenta, lo mismo que los programas PII a PIV se determinan por mediciones en la construcción realizada y discurren en función del tiempo. No deben hacerse a este respecto mediciones de control espaciales. La conexión y la desconexión de los programas se realizan entonces única y exclusivamente por medio de señales que son emitidas por la entrada y la salida de los trenes  
15 respecto a los túneles correspondientes. Esta conmutación a los cuatro programas se lleva a cabo eléctricamente y será clara para el experto, de modo que resultan superfluas en esta Memoria explicaciones especiales de los procesos de mando. La aireación o la  
20 renovación del aire se realizan, sin embargo, en función de una medición constante de la temperatura, del contenido en oxígeno del aire y de la concentración de olores. Los ventiladores de aireación están dimensionados de modo que, en una hora, puedan impulsar una can

5.10.72

406729 10



5  
tidad de aire equivalente a ocho o diez veces el volumen del túnel.

Durante el programa de marcha lenta o en vacío PI puede llevarse a cabo una aireación, regulándose la potencia de los generadores de acuerdo con el tiempo de aireación de que se disponga.

10 Si durante el servicio no fueran suficientes las cantidades de aire para mantener una temperatura del aire en los túneles de unos 18-20°, habrá que conectar en los pozos de ventilación un calentamiento o un enfriamiento del aire. En cualquier caso, se llega de este modo a conseguir la temperatura deseada para el aire del túnel.

15 En atención a la sobresaliente calidad del aire, el mismo puede utilizarse directamente para la ventilación de los coches sin que éstos hayan de equiparse con instalaciones de acondicionamiento.

Las construcciones de estaciones han de climatizarse por separado.

20 La programación y el dimensionamiento de la instalación de aireación de acuerdo con el invento se calculan para cada sección del metro consistente en las dos anteestaciones entre estaciones contiguas al final del túnel y al comienzo del andén y las secciones de túnel situadas entre medias, o bien se determina por medi-

25



406729

ciones en maqueta o en la construcción terminada.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Austria, con fecha 16 de Septiembre de 1.971, bajo el número A 8068/71, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Una instalación de ventilación para ferrocarriles subterráneos con dos túneles de dirección única, subdividida en secciones de ventilación que alcanzan de estación a estación, caracterizada porque cada sección consiste en los dos túneles y pasos que los comunican, dispuestos cerca de las estaciones, así como en un pozo de aireación situado en cualquier lugar entre las estaciones, estando los pasos y el pozo de aireación

5.10.72

*Re*

10 OCT.



406729

provistos de ventilación.

2.- Una instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque los pasos son galerías.

5 3.- Una instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque los pasos son antees-taciones formadas por las secciones de estación entre las desembocaduras de los túneles y los andenes.

10 4.- Una instalación según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizada porque los canales de salida de los ventiladores en sus desembocaduras en los túneles están provistos de rejillas consistentes en paletas directrices.

15 5.- Una instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque las paletas directrices son ajustables.

20 6.- Una instalación según la reivindicación 5, caracterizada porque las paletas directrices son de un material flexible y en la zona de sus cantos de ataque están firmemente sujetas, siendo variable la curvatura de su sección transversal con preferencia hasta la extensión completa.

25 7.- Una instalación según las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizada porque las paletas directrices le dan a la corriente de aire una dirección que, en una posición extrema de las paletas, encierra un ángulo

*kg*



406729

de unos 10° (acción de eyector) y, en la otra posición extrema, uno de unos 90° (acción de bloqueo) con el eje del túnel.

5 8.- Una instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el pozo previsto para la alimentación y la evacuación del aire tiene dos o cuatro canales provistos de ventiladores, de los cuales, por túnel, un canal sirve para la alimentación del aire y el segundo canal para la  
10 evacuación del aire.

9.- Una instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque el pozo de aireación está equipado con filtros, silenciadores y cierres así como, eventualmente, con intercambiadores de calor para enfriar o calentar el aire aspirado.  
15

10.- Una instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque durante la marcha de un tren por uno de los dos túneles, el ventilador contiguo a la estación de llegada prevista es conectado a plena carga y la rejilla de paletas directrices subordinada a él es ajustada a acción de eyector y el ventilador contiguo a la estación de salida es conectado a carga parcial y la rejilla de paletas directrices asociada a él es ajustada a acción de bloqueo.  
20  
25

5.10.72

Rg



10 OCT. 1972

406729

5 11.- Una instalación según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 10, caracterizada porque durante la marcha de sendos trenes en los dos túneles todos los ventiladores de una sección de aireación son conectados a carga parcial y las rejillas de paletas directrices son ajustadas a acción de eyector.

10 12.- Una instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque durante el tiempo en el cual no circula ningún tren, todos los ventiladores de una sección de aireación son conectados a una carga parcial que es mayor que la carga parcial durante el tiempo en que en cada túnel circula un tren y las rejillas de paletas directrices son ajustadas a acción de eyector.

15 13.- Una instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada, porque los ventiladores del pozo de aireación así como los ventiladores en las galerías pueden ser gobernables en función de la temperatura, del contenido en oxígeno y de la concentración de olores del aire del túnel.

20 14.- Instalación de ventilación para ferrocarriles subterráneos.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

5.10.72

Rg



406729

Esta Memoria consta de venticuatro ho-  
jas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 OCT. 1972

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Foder.

5.10.1972

JGM/.

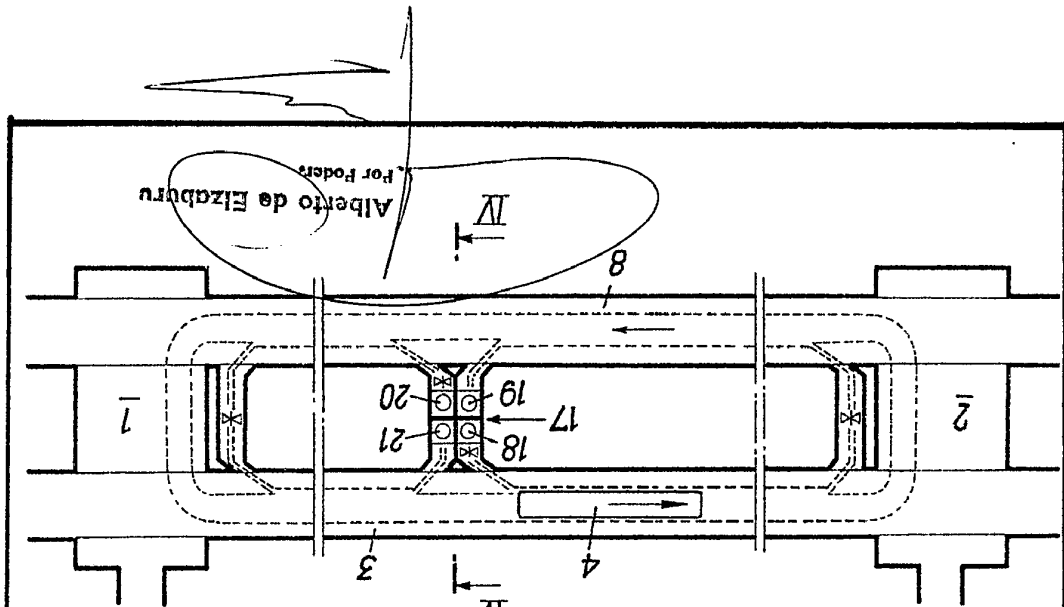


FIG. 1

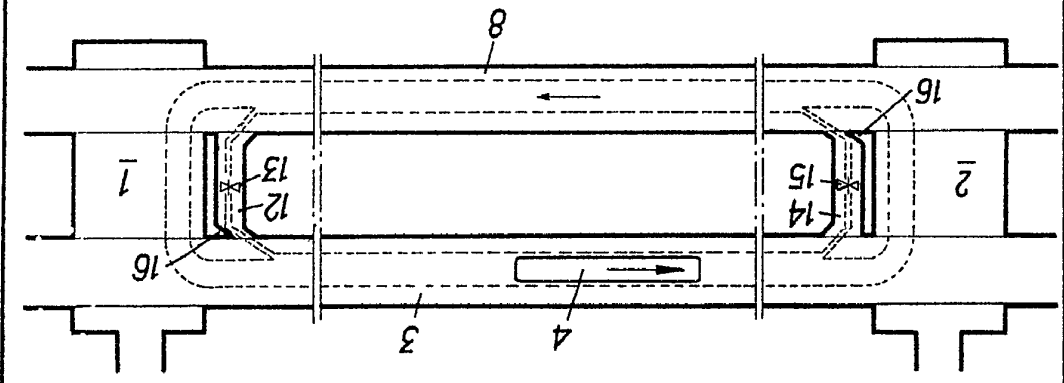


FIG. 2

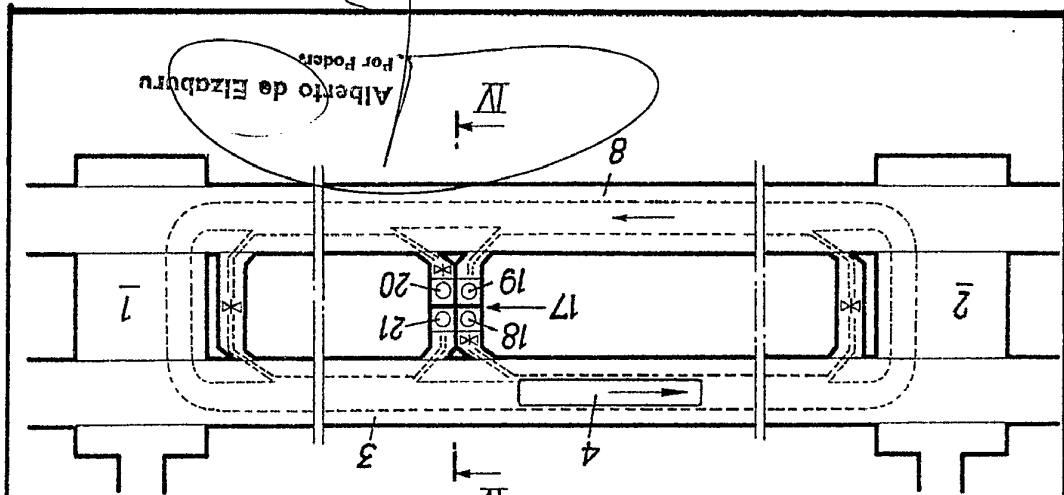


FIG. 3

Alberto de Eizaburu  
Por Fodera



406729 18 OCT 1977

Alberto de Elzaburu  
Por Poderes

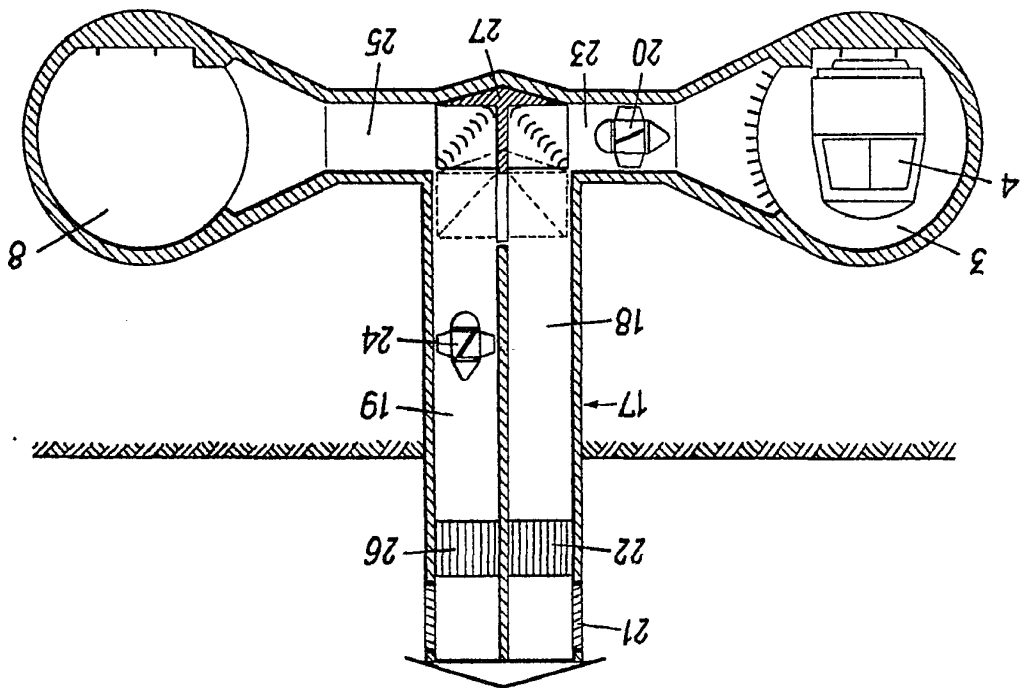


FIG. 4



406729 18 OCT 1927

II/IV

SEALD WITH

496729 18 00



FIG. 5

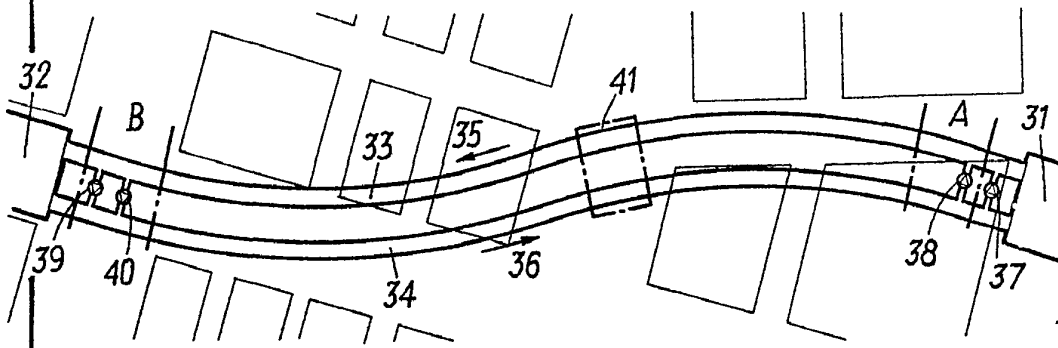


FIG. 6

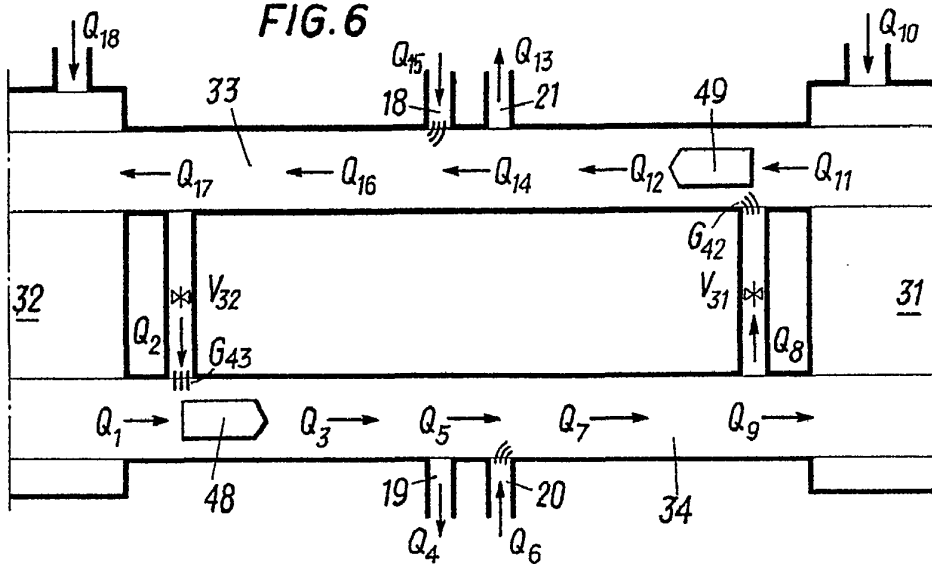
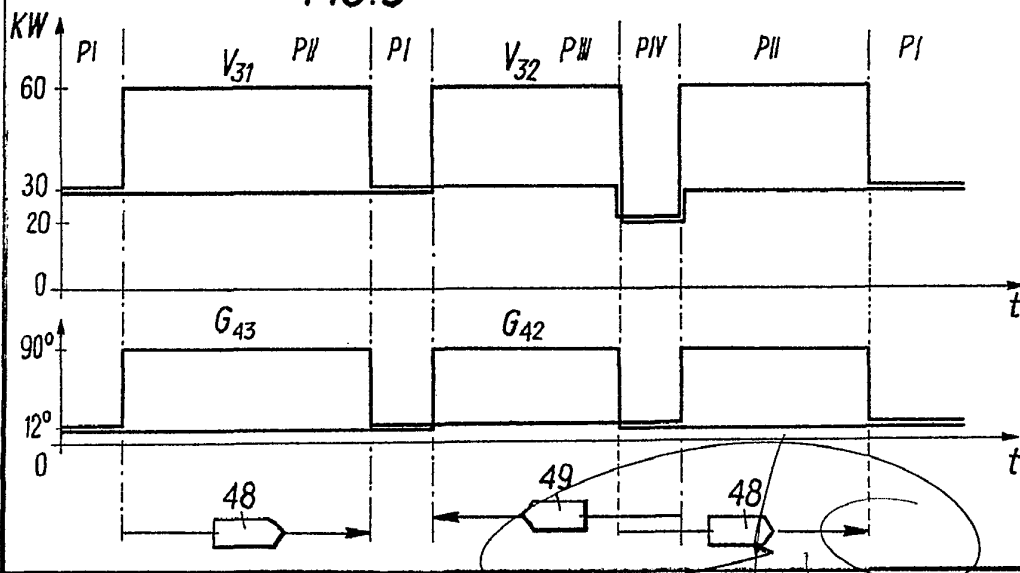


FIG. 9



Alberto de Lizauru  
Per Foder

406729

18 00



FIG. 7

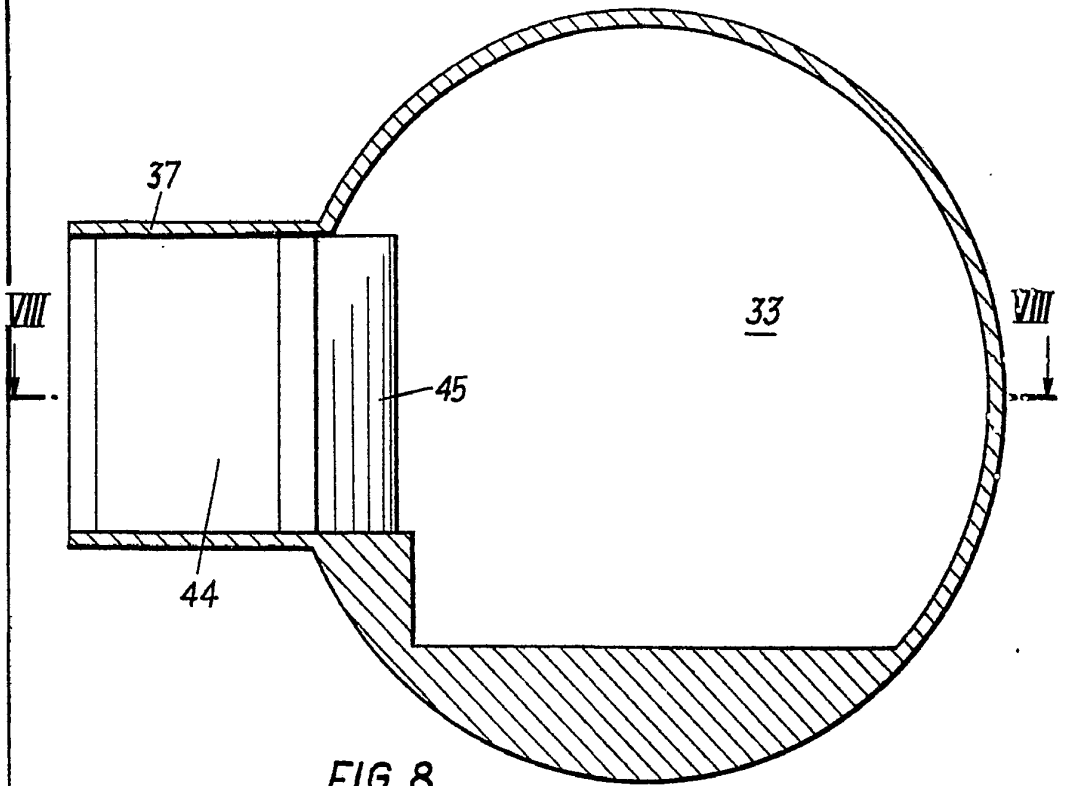
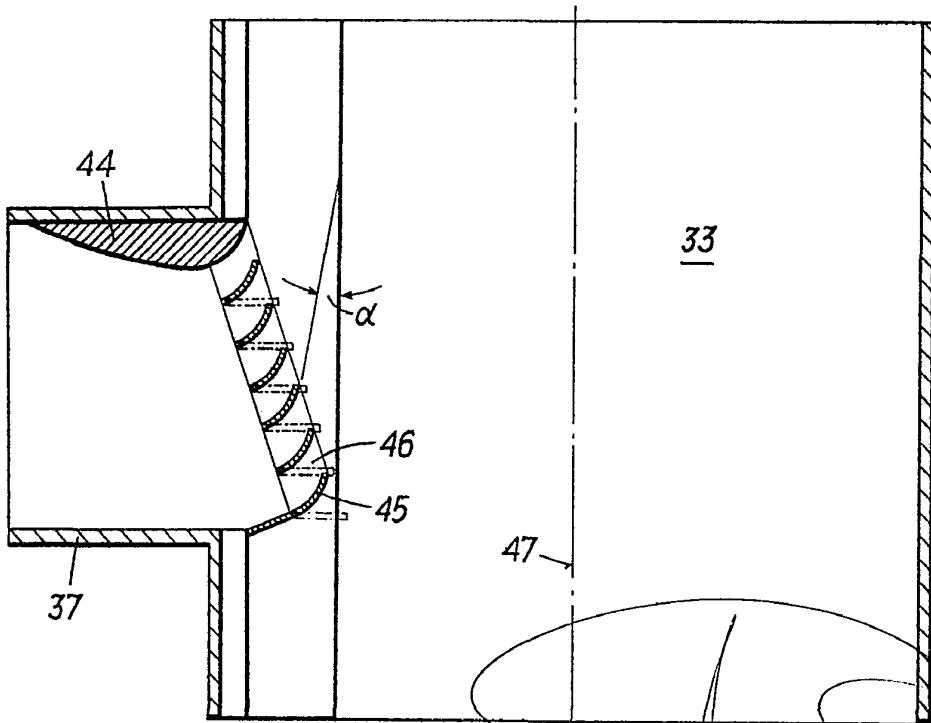


FIG. 8



Alberto de Lizaso  
Per Poder.