

O.10276



PATENTE DE INVENCION

405836

F. E. 6-5-75

| | |
|-----------|------|
| Int. Cl.: | F27B |
| | |
| | |

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"HORNO DE TUNEL PARA LA DESECACION, COCCION, TRATAMIENTO TERMICO, TUESTE Y/O INCINERACION, EN PROCESO CONTINUO, DE CUALESQUIERA MATERIALES"

Solicitante: Don ANTONIO SALVIATI,
de nacionalidad italiana, residente en
VICENZA (Italia), Corso Fogazzaro, 12.

Prioridad: Solicitud de Patente Nº 52154 A/71,
depositada en Italia en
5 de Agosto de 1971.

405836



La presente invención se refiere a un horno de túnel para la desecación, cocción, tratamiento térmico, tueste y/o incineración, en proceso continuo, de cualesquiera materiales.

5 Los hornos utilizados hasta ahora, ya sean del tipo estático o del tipo continuo, han sido concebidos para materiales apilados, traslapados o dispuestos uno al lado del otro de diferentes maneras, con o sin soportes inter-
medios. Estos factores dificultan la obtención de un buen
10 coeficiente de intercambio térmico superficial, así como el mantenimiento de dicho coeficiente a un nivel constante en toda la sección. Estos inconvenientes son debidos a los muy diversos grados de resistencia a la penetración del
gas en el interior de la masa de material sometida al tra-
15 tamiento.

Por otra parte, la falta de uniformidad de dicho coeficiente de intercambio térmico depende también de las dimensiones de la cámara de tratamiento térmico. En numerosos casos existen considerables diferencias de tempera-
20 tura y de flujo de gas en diferentes puntos de la misma sección.

Además, en los hornos actualmente empleados, los productos no quedan expuestos de manera uniforme y homogénea a la irradiación procedente de las paredes del horno
25 y de los gases calientes. Este inconveniente se debe tanto al sistema de carga de los productos, que impide que éstos queden sometidos a irradiaciones en condiciones geométricas idénticas, así como también a la diversidad de comporta-

405836



miento de las superficies del horno con relación a la gran sección de la carga y al diverso comportamiento de dichas superficies cuando son sometidas a valores diversos de alimentación de calor por parte de los gases calientes
5 del horno.

Por el contrario, el horno según la presente invención se dota de una superficie de pared que irradia uniformemente las diferentes secciones. El material es completa y uniformemente sometido a irradiación en su superficie
10 externa y el flujo de los gases se comporta de manera uniforme por toda la sección, existiendo la posibilidad de obtenerse un flujo laminar o turbulento según las características químico-físicas que se presenten en el curso del tratamiento y en los diferentes puntos del túnel. Ello
15 se logra merced a las particulares condiciones geométricas previstas.

En efecto, de acuerdo con la invención se prevé hacer avanzar por el túnel una sola pieza de material de longitud indefinida, o bien toda una serie de piezas colgadas en la
20 parte central del túnel.

De esta manera, las piezas son sometidas a irradiación y quedan rodeadas por los gases calientes de modo uniforme, quedando únicamente excluida una pequeña porción, es decir el punto de suspensión. Sin embargo, esta superficie es tan
25 pequeña que no origina variaciones sensibles en la duración y en las características químico-físicas del proceso en cuestión.

A continuación se describe la presente invención, a

405836



título de ejemplo no limitativo, con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 muestra, en sección transversal, una forma de realización de un horno según la invención;

5 la Fig. 2 muestra, en sección transversal, una variante de un dispositivo de guiado y transporte para colgar los materiales destinados a ser introducidos en el horno;

la Fig. 3 muestra, también en sección transversal, otra variante de un dispositivo de guiado y transporte
10 para colgar los materiales destinados a ser introducidos en el horno;

la Fig. 4 muestra, en sección transversal, otro sistema para soportar y conducir el material dentro del horno; y

la Fig. 5 es una vista, en sección longitudinal, de
15 la forma de realización ilustrada en la Fig. 4.

Haciendo referencia más particularmente a la Fig. 1, se puede apreciar que el túnel es de sección circular y que su eje longitudinal está dispuesto horizontalmente. En el interior de dicho túnel está dispuesta una cámara de
20 tratamiento térmico 1. La pared interior 2 es de irradiación uniforme. Entre la superficie interior y la superficie exterior del túnel están dispuestas dos capas de material refractario 3 y de aislamiento 4, respectivamente, para
25 ción de la temperatura del proceso.

En el punto 5 de la Fig. 1 se ilustra un tipo de junta entre las dos secciones semi-circulares. Esta junta es necesaria para una fácil construcción y para absorber las

405836



dilataciones térmicas a las que es sometido el conjunto. Juntas análogas están también dispuestas entre cada dos secciones sucesivas del horno. En los puntos necesarios para el tratamiento térmico en cuestión se disponen fuentes
5 apropiadas de energía térmica, de nivel energético y de intensidad correspondientes a los requeridos por el proceso que se lleva a cabo.

La energía radiante, de longitud de onda más apropiada según el proceso que se realice, puede obtenerse con
10 cualquiera de los diferentes sistemas conocidos en la técnica. Tales sistemas son, por ejemplo, aparatos eléctricos, quemadores de aceites minerales y de gases, conjuntamente con paredes irradiantes constituidas parcial o totalmente por conductos de combustión dotados de paneles irradiantes
15 de muflas. También pueden aplicarse fuentes de energía mecánica para suministrar o extraer fluidos. Además, se disponen también una serie de dispositivos de medición para el control y la regulación del proceso en los diferentes puntos del túnel. El sistema utilizado para el guiado
20 y transporte del material puede ser de varios tipos diferentes.

En la Fig. 2 se ilustra un ejemplo de realización de un tal sistema de guiado y transporte provisto de guías o raíles que se extienden a lo largo del túnel 1 y por
25 el interior del mismo, constituidos por dos tubos 6 en el interior de los cuales puede fluir un líquido de refrigeración. Estos tubos están dotados de un aislamiento 7 en la parte que da a la cámara de tratamiento térmico. Sobre la

405836



parte superior de los mismos se desliza un cable o cadena de tracción 8 dotado asimismo de un aislamiento. Los ganchos 9 destinados a soportar el material cuelgan de esta cadena, distanciados regularmente entre sí. Los tubos, que 5 tienen que soportar todo el sistema de transporte, están apoyados en respectivos soportes 10 fijados a la parte superior del túnel.

En la Fig. 3 se ilustra una segunda variante de un sistema de guiado y transporte del material, dispuesto en 10 la parte exterior del túnel propiamente dicho.

Este sistema está constituido por una guía 11 sobre la que se deslizan los ganchos 12 de soporte del material, accionados mediante un cable o cadena de tracción. Estos ganchos de soporte que se deslizan sobre la guía exterior, 15 atraviesan la pared de la cámara de tratamiento térmico, desplazándose durante su avance por entre dos juntas 13 dispuestas en los bordes enfrentados de la corona circular.

En la parte exterior del túnel está previsto otro dispositivo de junta constituido por una parte estaciona- 20 ria 14, fijada al túnel, y por una parte móvil 15 dotada de los ganchos. El desplazamiento de los ganchos puede efectuarse ya sea por tracción mediante la citada cadena o el cable, o bien por empuje.

En las Figs. 4 y 5 se ilustra otro sistema para el 25 guiado y transporte del material. En estas figuras pueden apreciarse una serie de rodillos 16, eventualmente refrigerados, inclinados alternadamente con respecto al plano horizontal en un ángulo de 45°, a fin de garantizar una

405836



972

posición y un centraje correctos del material y de los
ganchos de soporte en el mismo centro del túnel. Estos
rodillos giran para hacer avanzar a los materiales y a los
ganchos de soporte. En el caso de un túnel con eje verti-
5 cal puede eliminarse el sistema de guías y ganchos de
soporte.

En comparación con los hornos hasta ahora utilizados,
el horno según la presente invención presenta:

- Características geométricas sencillas;
- 10 - La posibilidad de conocerse el coeficiente y los
valores relativos del intercambio térmico en cual-
quier punto del proceso.

Estos elementos permiten efectuar un estudio analítico
del tratamiento térmico citado y encontrar la solución
15 óptima para cada caso.

Como consecuencia de lo antedicho es posible:

- ahorrar energía;
- acelerar los diferentes fenómenos del tratamiento
térmico;
- 20 - obtener un material de calidad superior;
- poder controlar la calidad del material;
- automatizar completamente el control de los fenó-
menos;
- disminuir el coste de la instalación; y
- 25 - disminuir los costes de trabajo.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento,
así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar

405836



que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Nº 52154 A/71, depositada en Italia en 5 de Agosto de 1971, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

10 1^a.- Horno de túnel para la desecación, cocción, tratamiento térmico, tueste y/o incineración, en proceso continuo, de cualesquiera materiales, caracterizado porque siendo de sección geométrica cualquiera, está dotado de medios transportadores que permiten el transporte del material a tratar, de un extremo a otro del túnel, guiado en la parte central de la sección del túnel, alejado de las paredes del mismo, y simultáneamente la exposición de dicho material, sin interrupción, a los procesos térmicos deseados.

20 2^a.- Horno de túnel según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dichos medios transportadores están realizados de modo que permiten que toda la superficie exterior del material a tratar reciba calor uniforme en todas las secciones del túnel mediante avance del material pieza por pieza.

25 3^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por estar adaptado para la obtención de productos de tipo cerámico y/o ladrillo dotados de sec-

405836



ción de perfil en T, U, C, doble T, L, Z, X, o tubos poligonales y/o redondos moldeados en húmedo, de caolín, arcillas y materiales similares.

4^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por estar adaptado para productos de dimensiones longitudinales cualesquiera.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

5^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque su pared, de sección de corona circular, está constituida por material refractario y aislante capaz de resistir las temperaturas del proceso y los cambios bruscos de temperatura, así como de reducir al mínimo la dispersión de calor hacia el exterior, y porque dicha pared está integrada por dos o más sectores de corona circular superpuestos con interposición en las juntas de un material obturador apropiado.

6^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por estar dispuesto con su eje longitudinal en posición horizontal, o inclinado con respecto a la horizontal.

20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

7^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado por estar dispuesto con su eje longitudinal en posición completamente vertical.

20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

8^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los medios transportadores para el guiado y transporte del material están constituidos por guías o raíles y un cable o cadena de tracción, a la que están fijados respectivos ganchos de soporte, o bien únicamente por guías o raíles destinados a soportar la carga

405836



mediante ganchos de soporte deslizables, pudiendo quedar situados estos elementos tanto en el interior como en el exterior del túnel y pudiendo estar dotados los mismos, en caso necesario, de medios aislantes y/o de refrigeración para contrarrestar las altas temperaturas generadas.

9^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones 1^a a 7^a, caracterizado porque los medios transportadores para el guiado y transporte de los materiales a tratar están constituidos por rodillos susceptibles de ser refrigerados con varios líquidos, en caso necesario, estando dispuestos estos rodillos en posiciones fijas a lo largo del túnel y dotados de órganos de accionamiento rotatorio para el avance del material o de los soportes del material propiamente dicho.

15 10^a.- Horno de túnel según la reivindicación 9^a, caracterizado porque dichos rodillos están dispuestos con sus respectivos ejes de rotación en posición horizontal o alternadamente inclinada con respecto a la horizontal para asegurar un centraje correcto y la estabilidad del material

20 durante su transporte.

11^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, en el caso de que el sistema de guiado y transporte esté dispuesto en la parte exterior del horno, este sistema va equipado con dispositivos de

25 hermeticidad apropiados, tanto fijos como móviles.

12^a.- Horno de túnel según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para variar la velocidad de los fluidos que pasan a través del túnel, éste va dotado

405836



de secciones de diámetros variables y/o lleva dispuestas pantallas deflectoras en posiciones determinadas, siendo estas pantallas preferentemente regulables para crear turbulencias en el fluido en el interior del túnel.

5 13ª.- HORNO DE TUNEL PARA LA DESECACION, COCCION, TRATAMIENTO TERMICO, TUESTE Y/O INCINERACION, EN PROCESO CONTINUO, DE CUALESQUIERA MATERIALES, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de once hojas mecanografiadas por
10 una sola cara y de tres láminas de dibujos.

BARCELONA, 5 de Agosto de 1972.

ANTONIO SALVIATI
P.P.

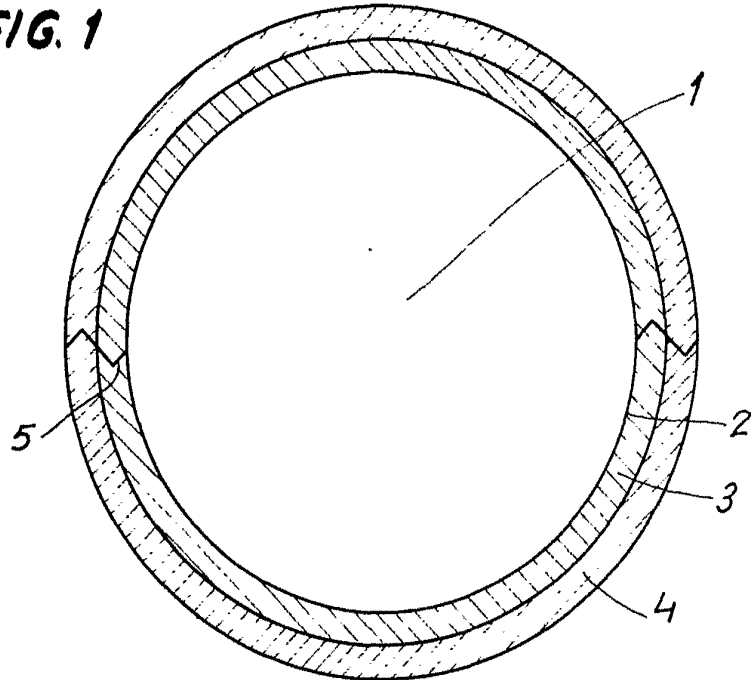
J. GOMEZ-ACEBO Y MODET
p. p. Fdo.: E. Ferragüela Colón

ESCALA VARIABLE

405836

5 ABO. 1972

FIG. 1



BARCELONA, 5 de Agosto de 1972
ANTONIO SALVIATI

P.P. J. GOMEZ-ACEBO Y MODET
p. p. Fdo.: E. Ferreguera Colón

ESCALA VARIABLE

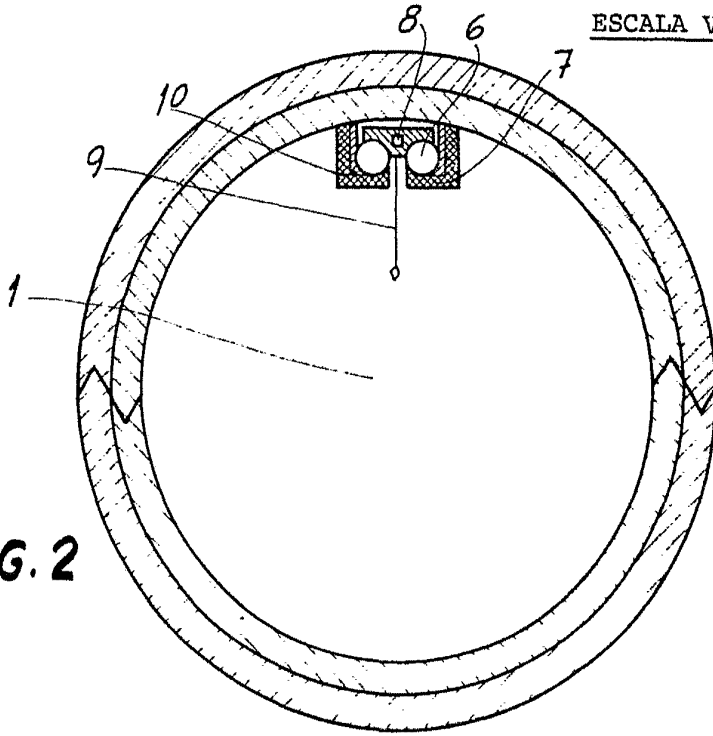


FIG. 2

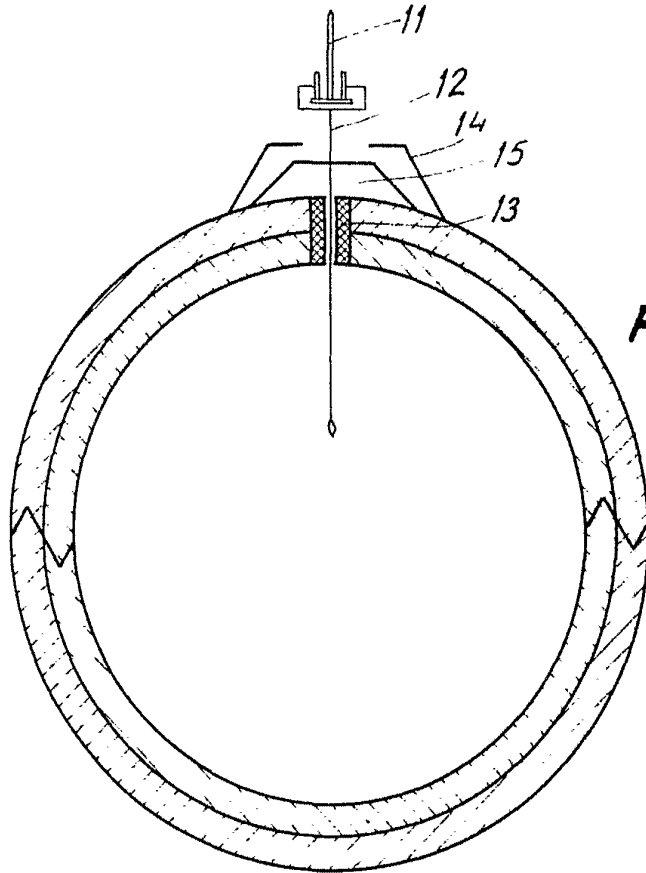


FIG. 3



BARCELONA, 5 de Agosto de 1972
ANTONIO SALVIATI

P.P. S. GOMEZ AGUILA Y MODET

ESCALA VARIABLE



FIG. 4

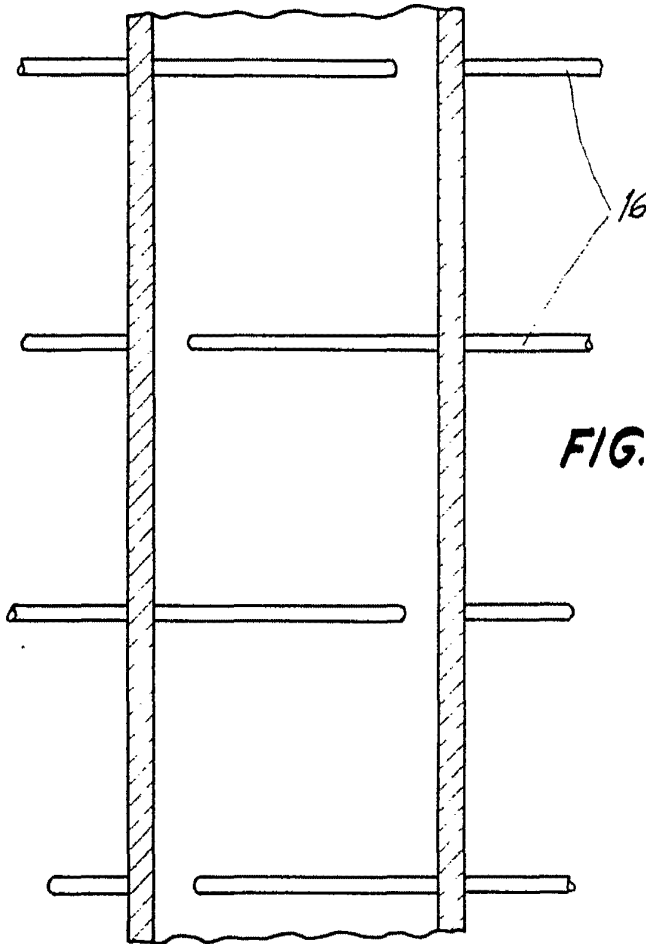
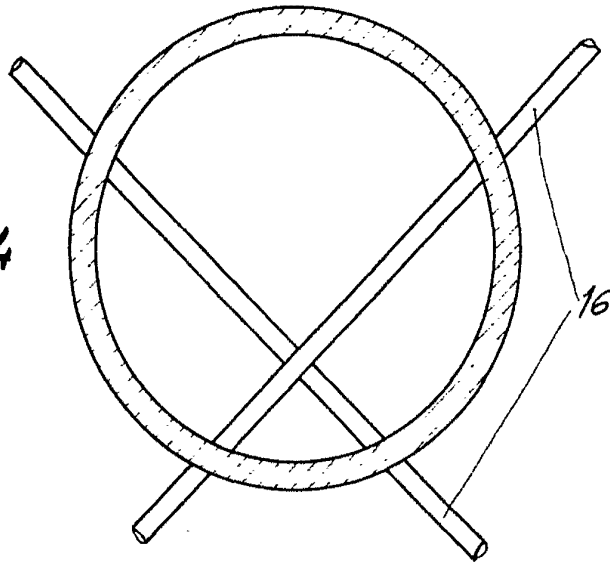


FIG. 5

BARCELONA, 5 de Agosto de 1972
ANTONIO SALVIATI
P.P. J. GOMEZ-CASO Y MODEI

p. p. Peco s. r. l. Terres...