

La presente invención se refiere a un aparato móvil para el tratamiento de superficies en el cual el abrasivo se hace chocar contra la superficie que se desea someter al tratamiento, se quita de la superficie para evitar una acumulación de abrasivo gastado sobre la superficie, y se recicla para uso ulterior en el aparato.

La limpieza de grandes superficies, v.g., metálicas, de hormigón y similares, se puede preparar periódicamente si se desea para pintura. En el pasado, se ha empleado chorro de aire con granalla triturada o arena para limpiar la superficies; no obstante, el chorro de aire exige aire comprimido que a veces es costoso y suele contener humedad por lo que, por ejemplo, se puede producir reoxidación de las superficies metálica tratada antes de aplicar en la misma capas protectoras. Además, el chorro de aire exige en general una gran fuerza por parte del operario. Además, los abrasivos empleados comúnmente en chorro de aire, como la escoria triturada, están sujetos a una considerable desintegración por el choque con la superficie en tratamiento y, por lo tanto, no se suelen reciclar en general. Se precisa mano de obra adicional para limpiar el abrasivo gastado en la zona donde se realiza la operación de tratamiento de la superficie. Asimismo, el chorro de aire puede ser un riesgo para el ambiente debido a las excesivas cantidades de polvo que se producen y, por lo tanto, frecuentemente se tiene que utilizar equipo de protección para asegurar la seguridad del personal en el área donde se efectúa la operación de tratamiento de superficies.

Como variante se ha propuesto emplear ruedas de chorro centrífugas para propulsar abrasivo particulado a gran velocidad contra la superficie en tratamiento y para recuperar el abrasivo con el fin de volverlo a utilizar. El aparato que emplea ruedas

de chorro centrifugas y medios para recuperar los abrasivos gastados se describe, por ejemplo, en la patente Estadounidense N^o. 3.691.689. Según dicha patente, el abrasivo gastado se barre introduciendolo en una tolva colectora mediante una escoba rotatoria situada por detras del área del chorro. Dicho aparato ha reducido notablemente los costos de tratamiento de superficies, y como el área del chorro puede ser un área cerrada, se puede reducir al mínimo el escape de polvo de la instalación, con lo que se aumenta la seguridad del personal en la zona del tratamiento si se compara con las operaciones de chorro de aire tradicionales.

Otras propuestas para los aparatos de tratamiento de superficies han comprendido el empleo de energía cinética del abrasivo para hacer rebotar el abrasivo desde la superficie en tratamiento hasta una tolva colectora por alimentación por gravedad a una rueda lanzadora centrifuga. Por ejemplo, en la Patente Estadounidense N^o 3.977.128 de James R. Goff se describe una máquina lanzadora de abrasivo en la cual el abrasivo es proyectado por una rueda lanzadora centrifuga para chocar contra la superficie en tratamiento con un ángulo inclinado y tiene un ángulo predeterminado de rebote en un trayecto de rebote. Para dirigir el abrasivo que rebota hasta una tolva de almacenamiento que se sitúa por encima de la rueda lanzadora centrifuga, se emplea cepillos rotatorios. Además, la dirección del chorro se concentra en una anchura relativamente estrecha, v.g., una anchura de aproximadamente 457 mm de una rueda que tiene un diámetro de 305 mm, por lo que la cantidad de abrasivo que choca con los lados del recinto es relativamente pequeña.

Según el invento se proporciona un aparato móvil para el tratamiento de superficies que mejora la recuperación del abra

- sivo gastado. La mejor recuperación del abrasivo gastado se puede conseguir convenientemente sin aumentar las exigencias de energía del aparato y frecuentemente se puede reducir el consumo de energía para la recuperación del abrasivo. Además, la versatilidad del aparato para el tratamiento de superficie del invento
5. aumenta en el sentido de que el aparato puede funcionar a velocidades lentas, o aún estar fijo con respecto a la superficie sometida al tratamiento, y funcionar en avance o retroceso, con recuperación del abrasivo gastado y sin enmascarar indebidamente la
10. superficie sometida al tratamiento por una acumulación de abrasivo gastado. Además, en un aspecto del invento, se forman modelos de flujo de aire conveniente que ayudan a recuperar el abrasivo gastado y aseguran un escape mínimo de polvo al ambiente. Los modelos de flujo de aire pueden servir también para mejorar la
15. separación de materiales residuales como pintura y óxido del abrasivo dentro del aparato. Las partículas de residuos de gran tamaño y poca densidad se pueden expeler del aparato sin una pérdida indebida de abrasivo y sin emplear grandes zonas de separación que pueden perjudicar la movilidad del aparato. En otro aspecto
20. del invento, el abrasivo particulado es propulsado por una rueda centrífuga de chorro en una configuración ancha en abanico y el abrasivo gastado se recupera eficazmente para recicló.

- El aparato para el tratamiento de superficies del invento comprende un recinto con una abertura destinada a confrontarse con una superficie que se ha de someter a tratamiento; un
25. dispositivo proyector dentro del recinto para propulsar una corriente de abrasivo particulado a través de la abertura para proporcionar una zona de chorro sobre la superficie; un canalizo para dirigir el abrasivo que rebota desde la zona de chorro hasta
30. una tolva colectora, y medios de recicló para ciclar el abrasivo

5. desde la tolva colectora hasta el dispositivo proyector. De este modo, el dispositivo de este invento utiliza eficazmente la energía cinética de las partículas que rebotan para recuperar las partículas y devolverlas a una tolva de almacenamiento con el fin de alimentarlas al dispositivo proyector. Las paredes del canalizo se orientan de modo que el abrasivo que rebota e incide en las mismas se dirija hacia la tolva colectora.

10. En un aspecto del invento, el canalizo sirve también para atenuar la energía cinética de las partículas abrasivas de modo que no penetren en la tolva colectora con tal fuerza que rebotaran saliendo de la tolva. Para conseguir la atenuación deseada de la energía cinética del abrasivo, el canalizo está provisto de una zona de atenuación que tiene un área reducida en sección transversal de modo que el abrasivo incida en las paredes de la zona reduciendo por lo tanto su energía cinética. Asimismo, la zona de atenuación puede estar provista de una restricción, que es esencialmente impermeable al abrasivo, sobre la cual debe pasar el abrasivo para penetrar en la tolva colectora y, por lo tanto, se habilitan superficies adicionales de atenuación de la energía cinética. El canalizo tiene preferiblemente en general forma de U invertida con una restricción esencialmente impermeable al abrasivo que separa una zona de concentración dirigida hacia arriba de la zona de atenuación. La zona de atenuación se dirige generalmente hacia abajo y termina con una

15. abertura de descarga para descargar abrasivo a la tolva colectora. El canalizo puede ser relativamente pequeño y aún así dirigir abrasivo a la tolva colectora a niveles de energía cinética relativamente bajos. La capacidad para emplear un canalizo relativamente pequeño no solamente permite la recuperación de mayores cantidades de abrasivo sin medios suplementarios que ayuden

20.

25.

30.

a motivar al abrasivo hacia la tolva colectora, sino que también reduce el peso del aparato, lo cual es una consideración esencial en aparatos para el tratamiento, por ejemplo, de las partes superiores de cisternas para almacenamiento de aceite.

5. En otro aspecto del invento, el aparato puede servir para el tratamiento de superficies adyacentes a obstrucciones para utilizando aún así el rebote del abrasivo para la recuperación y un modelo o configuración de chorro ancho. Según este aspecto del invento, una rueda centrífuga de chorro se orienta de modo que el borde delantero de la cortina del chorro quede adyacente a un lado de la abertura y de modo que el abrasivo que golpea el borde delantero de la configuración del chorro se proyecte en un plano paralelo al eje de la rueda de chorro, de modo que la pared lateral del recinto no se extienda más allá de la abertura adyacente al borde delantero de la configuración del chorro. Por lo tanto, es evidente que se puede evitar una incidencia indebida del abrasivo que rebota en la pared cuya incidencia puede atenuar indebidamente la energía cinética del abrasivo y perjudicar su recuperación por rebote.
- 10.
- 15.
20. En otro aspecto del invento, el recinto está provisto de medios de estanquidad que rodean la periferia de la abertura y están destinados a restringir el escape indeseable del abrasivo. El dispositivo de estanquidad está destinado convenientemente a dirigir abrasivo que no ha rebotado para introducirse en la tolva colectora hasta una escoba rotatoria detras de la abertura que capta el abrasivo y lo dirige hacia la tolva colectora. De este modo, se puede recuperar abrasivo adicional en el aparato para ser reciclado, Debido a la atenuación del abrasivo que rebota, el abrasivo se puede descargar en una tolva colectora que puede servir también como tolva colectora para el abrasivo cap-
- 25.
- 30.

5. tado por la escoba rotatoria. La acción de rebote del abrasivo que pasa a la escoba se atenúa convenientemente por lo que el abrasivo se pone en contacto con la escoba en un punto en el cual se puede dirigir al interior de la tolva colectora. Esta atenuación se puede conseguir, por ejemplo, gracias al dispositivo de estanquidad resiliente u otra restricción esencialmente impermeable al abrasivo entre la abertura y la escoba.

10. En otro aspecto del invento, el aparato consiste esencialmente en un sistema cerrado que permite que alcance la atmósfera muy poco abrasivo o polvo. El aparato está provisto preferiblemente de medios para separar el polvo y los residuos del abrasivo gastado empleando modelos de circulación de aire. Los medios de circulación de aire canalizan preferiblemente el flujo de aire a través del canalizo, ayudando por lo tanto a dirigir el abrasivo que rebota al interior de la tolva colectora, y aumentando la recuperación de abrasivo gastado. El flujo de aire puede servir también para eliminar polvo y residuos del abrasivo que ha pasado a la tolva colectora al ser llevado a través de la tolva colectora. El aire puede pasar a una cámara impelente o cámara de sobrepresión que reduce la velocidad del aire para separar el abrasivo arrastrado. El aire cargado con polvo y residuos puede salir a la atmósfera o a un sistema colectora de polvo. Los medios para separar materiales residuales del abrasivo se pueden situar convenientemente en el aparato de modo que no restrinjan indebidamente la movilidad del aparato, y de modo que puedan ser relativamente compactos.

25. Estos y otros aspectos y ventajas del presente invento resultarán más evidentes en la descripción detallada que sigue, particularmente considerada con relación a los dibujos adjuntos en los cuales las piezas semejantes están indicadas por los mis-

30.

mos números de referencia. En los dibujos:

La figura 1 es una vista de costado, en sección, esquemática, de un aparato móvil para el tratamiento de superficies, según el presente invento.

5. La figura 2 es una vista de costado, en sección, esquemática, del otro lado del recinto del aparato de la figura 1.

La figura 3 es una vista en alzado esquemático tomada a lo largo de la línea de corte a-a de la figura 2 e ilustra además el recinto del aparato de la figura 1.

10. La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 1 e ilustra el sistema de circulación de aire del aparato.

La figura 5 es una vista esquemática en alzado del aparato de la figura 1; y

15. La figura 6 es una vista esquemática inferior del aparato de la figura 1 e ilustra una zona de chorro, un dispositivo de estanquidad y una escoba rotatoria.

20. Con relación a los dibujos, un aparato de chorro abrasivo indicado de un modo general por el número 10 está destinado al tratamiento de superficies, preferiblemente superficies generalmente planas y prácticamente horizontales. El aparato comprende un bastidor 12 y un recinto 14 suspendido del mismo que tiene una abertura 16 destinada a confrontarse con la superficie 18 que se desea tratar con abrasivo particulado. El recinto 14 se ilustra provisto de dos secciones, la sección de descarga 20 y la sección de canalizo 22. El recinto 14 se puede fabricar de material de peso ligero, por ejemplo acero delgado o aluminio. Las partes del recinto que se ponen en contacto con el abrasivo se pueden revestir con un material resistente a la abrasión, reemplazable, v.g., chapa de acero. Alrededor de la periferia de la abertura 16

25.

30.

5. del recinto 14 se forma un cierre hermético resiliente 24 para restringir sustancialmente el escape de abrasivo del recinto. El cierre hermético resiliente está compuesto preferiblemente por un material suficientemente flexible para pasar sobre las pequeñas obstrucciones presentes en la superficie sometida a tratamiento. La parte trasera del cierre hermético permite que el material abrasivo gastado pase bajo su borde cuando el aparato se mueve a través de la superficie en tratamiento para recuperación por una escoba rotatoria. Para este dispositivo se pueden emplear

10. materiales elastomeros conocidos como son los cauchos naturales, cauchos sintéticos y otros materiales elastomeros, incluyendo elastomeros de poliuretano, caucho de butadieno y similares. Según se ilustra en la figura 6, también se utilizan dispositivos de estanquidad resilientes laterales 23 (lado izquierdo) y 25 (lado derecho).

15. La rueda centrífuga de chorro 26 está prevista en el interior del recinto 14 para proyecta una corriente de abrasivo particulado 28 a la superficie 18 en tratamiento y se impulsa por un motor eléctrico de gran velocidad 30. Las ruedas centrífugas de chorro disponibles en mercado, de tipo tradicional, funcionan a aproximadamente 1.000 a 4.000 r.p.m. Se pueden emplear otros medios proyectores como los que utilizan corrientes gaseosas comprimidas en lugar de fuerza centrífuga, pero en general son menos preferibles. La rueda centrífuga de chorro 26 se ilustra girando en un plano que forma un ángulo con la superficie que se ha de someter a tratamiento y, por lo tanto, el abrasivo

20. incide en la superficie en ángulo en la configuración del chorro 32. El modelo o configuración del chorro es generalmente oblongo con una dimensión mayor y una dimensión menor. Cuando el abrasivo

25. vo choca contra la superficie sometida al tratamiento formando

30.

- ángulo, v.g., un ángulo agudo a lo largo de la dimensión mayor de la configuración del chorro, el abrasivo tiene un componente de movimiento paralelo al plano de la superficie en tratamiento que ayuda a levantar los residuos de la superficie. La orientación de las ruedas centrífugas de chorro ha de ser preferiblemente de forma que el abrasivo incida en la superficie con un ángulo de incidencia contrario al movimiento de avance del aparato; no obstante, como variante, la orientación de la rueda puede ser la necesaria para que el abrasivo tenga un ángulo de incidencia perpendicular a la superficie o coincidente con el movimiento de avance del aparato. Frecuentemente, el abrasivo se proyecta en un ángulo agudo indicado por la referencia "a" en el dibujo de aproximadamente 30° a 90° , preferiblemente de 45° a 75° aproximadamente, con relación a la superficie. El abrasivo, debido a las grandes velocidades con las que se propulsa a la superficie, rebotará de la superficie. El ángulo de rebote del abrasivo en la superficie, v.g., el ángulo de reflectancia, dependerá del ángulo de incidencia del abrasivo, la configuración del abrasivo y la superficie sometida a tratamiento en el punto de choque, la acción del abrasivo sobre la superficie y otros factores. En general, el ángulo de reflectancia es difuso según representa la corriente 34, puesto que el abrasivo y la superficie sometida a tratamiento tienen frecuentemente superficies irregulares. Frecuentemente una mayoría, v.g., por lo menos aproximadamente del 60 al 75 % en peso, del abrasivo, rebota dentro de aproximadamente 15 a 20° del ángulo teórico de reflexión. Un ángulo de incidencia que no sea perpendicular a la superficie ayuda a la recuperación del abrasivo por rebote, puesto que el abrasivo gastado se puede dirigir en general hacia un dispositivo colector sin estorbar notablemente al abrasivo propulsado a
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

la superficie.

El abrasivo proyectado tiene cantidades sustanciales de energía cinética y parte de esta energía se agota debido a la acción del abrasivo sobre la superficie sometida a tratamiento y por choque con otro abrasivo y las paredes del recinto. Por lo tanto, la energía cinética del abrasivo de rebote puede variar ampliamente, teniendo algunas partículas poca energía cinética, si es que tienen alguna, y teniendo otras una energía cinética sustancial. El aparato del invento está provisto de un canalizo 22 para recuperar el abrasivo por su acción de rebote dirigiendo el abrasivo hasta la tolva colectora 36 y para reducir la energía cinética de las partículas de abrasivo de gran energía cinética de modo que el abrasivo no rebote desde la tolva colectora. El canalizo está destinado a dirigir la corriente difusa de abrasivo de rebote a la tolva colectora y está provisto de una sección de concentración 38 y una sección de atenuación 40. La sección de concentración comprende paredes laterales 42, pared de canalizo lateral 44, paredes superiores 46 y 48 y pared trasera 50 de las cuales puede rebotar el abrasivo y dirigirse por lo menos una parte a la sección de atenuación para pasar a la tolva colectora. Las paredes se diseñan con partes curvilíneas destinadas a formar un ángulo de reflectancia conveniente para dirigir el abrasivo que incide sobre las mismas hasta la sección de atenuación. El abrasivo puede incidir en una o más paredes de la sección de concentración 38 antes de dirigirse a la sección de atenuación, y este choque puede ayudar a reducir la energía cinética del abrasivo. Para recoger una parte sustancial de la corriente de rebote 34, el área de entrada de la sección de concentración 38 deberá tener un área en sección transversal suficientemente grande para comprender la configuración

- del chorro y extenderse lo más cerca posible de la superficie en tratamiento. El canalizo 22 se diseña en forma de U invertida formando la sección de concentración 38 la parte dirigida hacia arriba y siendo la sección de atenuación 40 la parte dirigida hacia abajo. La sección de atenuación se ilustra siguiendo a la zona de concentración en la dirección del ángulo de reflectancia del abrasivo. Así, el movimiento lateral general del abrasivo no necesita alterarse para dirigir el abrasivo a la tolva colectora. La sección de atenuación sirve para reducir aún más la energía cinética y, por lo tanto, el momento del abrasivo. La sección de atenuación se diseña con paredes 52 de sección decreciente hacia el interior hasta la abertura de descarga 54. Las paredes 52 se orientan con ángulos suficientemente pronunciados para que el abrasivo que incide contra las mismas no tienda en general a rebotar saliendo de la sección de atenuación. En la sección de atenuación 40 se habilita un deflector 56 para reducir al mínimo la cantidad de abrasivo que rebota de la sección de atenuación y para reducir la energía cinética del abrasivo antes de pasar a la tolva colectora 36. Según se ilustra en los dibujos, el deflector tiene la configuración de un vértice con lados relativamente pronunciados representados en el ángulo "b" que frecuentemente de 10° a 30° . Así, el abrasivo puede rebotar entre el deflector y las paredes para atenuar la energía cinética. Según se ilustra, el deflector termina antes de alcanzar el fondo de la sección de atenuación 40 y el deflector está directamente por encima y tiene una anchura mayor que la abertura de descarga 54 para retardar el flujo directo de las partículas de energía cinética elevada a la tolva colectora. Así, se puede descargar en la tolva colectora abrasivo con una energía cinética relativamente baja.

La corriente de abrasivo incidente 28 procedente de la rueda centrífuga de chorro 26 es una corriente en forma de abanico y la configuración del chorro puede tener una anchura de 762 mm o más. Por consiguiente, el abrasivo rebota hasta los lados de la zona del chorro así como hacia la parte trasera. En general, el borde siguiente 58 de la configuración del chorro procedente de una rueda centrífuga de chorro forma un ángulo mayor respecto a la vertical que el borde delantero 60. Por lo tanto, el borde delantero 60 de la configuración del chorro puede quedar adyacente al lado del aparato, permitiendo por lo tanto el tratamiento de superficies próximas a obstrucciones o cantos y no teniendo el abrasivo que rebota que chocar indebidamente contra la pared lateral adyacente 42. El abrasivo que incida en el borde delantero de la configuración del chorro tiene convenientemente un ángulo de incidencia en un plano prácticamente paralelo al eje 27 de la rueda centrífuga de chorro para retardar el rebote lateral del abrasivo en el borde delantero. La rueda lanzadora centrífuga puede estar convenientemente desplazada hacia el lado del borde delantero para facilitar la formación del ángulo de incidencia deseado en el borde delantero de la configuración del chorro. El abrasivo que incide en el borde delantero de la configuración del chorro es propulsado por la rueda en un plano prácticamente perpendicular a la superficie y paralelo al eje 27. El abrasivo que choca hacia el borde delantero de la configuración del chorro debido a su mayor ángulo de incidencia, tenderá a ser reflejado con un mayor ángulo. El abrasivo en el borde siguiente es propulsado por lo tanto por la rueda en un plano inclinado a la superficie en tratamiento y paralelo al eje 27. Según se representa en las figuras 2 y 3, el recinto 14 se extiende lateralmente en el lado adyacente al borde siguiente de la configuración

del chorro por lo que el abrasivo no se pone indebidamente en contacto con la pared lateral del canalizo 22, v.g., una pared prácticamente paralela a la dimensión menor de la configuración del chorro en el borde delantero, y no pierde excesiva energía cinética por lo que la recuperación del abrasivo se efectúa perjudicialmente. La recuperación de este abrasivo de rebote lateral mejora gracias a un canalizo lateral que comprende la pared lateral 44 destinada a dirigir el abrasivo que incide sobre la misma hacia la tolva colectora. La pared lateral 44 tiene lateralmente un canalizo inclinado 62 que dirige el abrasivo a la sección de atenuación 40 y a la tolva colectora 36. La abertura 16 puede tener cualquier configuración apropiada, y debido a la configuración del chorro generalmente oblonga, la abertura es frecuentemente de configuración ovalada o rectangular.

El abrasivo pasa desde el canalizo 22 hasta la tolva colectora 36 para elevarse por reciclo hasta la rueda centrífuga de chorro por el elevador 64. El elevador 64 transporta el material abrasivo gastado desde la tolva colectora a la tolva de almacenamiento 66 y, según se representa, está compuesto por una caja exterior 68 que rodea a una cinta o cadena sinfin 70. La cinta o cadena continua lleva unidos a intervalos cangilones 72. En la práctica, un cangilón se vacía sobre el trayecto descendente vertical del circuito del elevador continuo. Según pasa horizontalmente a través de la tolva colectora 36, el cangilón se encuentra en la posición colectora vertical. Continuando el trayecto ascendente vertical, el cangilón está lleno de partículas abrasivas que se vuelcan en la tolva 66 para recogerse según pasa el cangilón horizontalmente a través de la parte superior del dispositivo elevador. Los cangilones no se ponen preferiblemente en contacto con la superficie interior de la caja 68 ni con el fon-

do de la tolva colectora 36 cuando pasan por la misma. Otros me
dios de elevación, como dispositivos elevadores neumáticos, se
pueden emplear también en el aparato de este invento. El abradi
vo se almacena en la tolva 66 que es de un tamaño suficiente pa-
ra contener reservas adecuadas de material abrasivo para el tra-
tamiento superficial. La tolva 66 está en comunicación con la
rueda centrífuga de chorro 26 por el conducto de alimentación
74. La válvula 76 está provista en la abertura de salida de la
tolva 66 y puede abrirse para proporcionar un flujo conveniente
de abrasivo de la tolva a través del conducto y a la rueda de
chorro. El caudal deseado está incluido por numerosos factores,
como son el tamaño de la rueda de chorro, el tipo de abrasivo,
la potencia disponible de la rueda, el tipo de superficie a so-
meter a tratamiento y el efecto que se desee. Un caudal normal
de abrasivo es frecuentemente de 11 a 453 kg/minuto, v.g., apro-
ximadamente de 68 a 340 kg/minuto.

Una gran parte del abrasivo se introduce en la tolva
colectora 36 por medio de rebote a través del canalizo 22. No
obstante, parte del abrasivo puede perder suficiente energía ci
nética que no rebota a través del canalizo 22 y que no choca con
un abrasivo de gran velocidad para inducir en el mismo suficien-
te energía cinética que permita la recuperación por rebote por
el canalizo 22. En un aspecto de este invento, el abrasivo no re
cuperado por rebote a través del canalizo 22 se recupera por una
escoba rotatoria 78 que tiene una cierta relación con la tolva
colectora 36 y el canalizo 22. Para evitar una indebida acumula-
ción de partículas, el dispositivo de estanquidad resiliente 24
está destinado a permitir que el abrasivo, especialmente el abra-
sivo que tiene una baja energía cinética, pase bajo su parte pos
terior al efectuarse un movimiento de avance del aparato a través

de la superficie en tratamiento. Convenientemente se habilita una aleta 80 entre la zona del chorro y la escoba rotatoria 78 para dirigir el abrasivo hacia la escoba rotatoria. La aleta 80 está destinada a atenuar adicionalmente la energía cinética del abrasivo antes de ponerse en contacto con la escoba, v.g., por tener la aleta una orientación inclinada y estar fabricada de un material resiliente para absorber aún más la energía cinética. La aleta se puede fijar a la tolva colectora trasera 36 para ayudar a dirigir el abrasivo captado por la escoba a la tolva colectora. Para una recuperación más eficaz, la escoba deberá ser ligeramente más ancha que la abertura 16. Se habilitan dispositivos de estanquidad resilientes laterales 23 y 25 para ayudar a dirigir el abrasivo que pasa desde debajo del dispositivo de estanquidad 24 a la escoba rotatoria. La escoba rotatoria tiene una velocidad de rotación suficiente para que el abrasivo recuperado de la superficie proyectado hacia arriba y hacia adelante pase a la tolva colectora 36. En condiciones normales de funcionamiento, la escoba rotatoria funciona a una velocidad de aproximadamente 200 a 750 r.p.m., preferiblemente de 350 a 600 r.p.m. Las cerdas pueden ser de cualquier material resistente a la erosión, por ejemplo nilón, poliolefina, acero, o similares. Es particularmente conveniente desalojar y eliminar toda la materia extraña, y estando la escoba rotatoria en contacto con la superficie en tratamiento, tanto el material abrasivo gastado como los residuos resultantes de la limpieza de la superficie se eliminan de la superficie y se recupera abrasivo adicional para volverse a utilizar. Utilizando el canalizo 22 y la escoba rotatoria en combinación, la eliminación de abrasivo y materia extraña de la superficie se mejora sin un gran empleo de mano de obra y gran consumo de energía. El aparato de limpieza superficial

con abrasivo representado en los dibujos es un sistema esencialmente cerrado que permite que alcance muy poco polvo o abrasivo la superficie. Con el choque continuo de partículas abrasivas sobre la superficie en tratamiento se acumula una gran cantidad de residuos y polvo de la eliminación de pintura, óxido y otras sustancias de la superficie. Se habilitan convenientemente medios para expulsar estos contaminantes de la zona del chorro. Convenientemente se eliminan aún los trozos mayores de residuos del aparato puesto que, por ejemplo, los trozos de óxido, pintura y otros productos, si se ponen en reciclo para que choquen con la superficie, pueden manchar la superficie sometida al tratamiento. Según un aspecto de este invento, la separación de abrasivo en polvo, polvo residual, residuos y similares del abrasivo reutilizable mejora por ciertos flujos neumáticos en el recinto 14 y la caja del elevador 68.

Un ventilador impelente 82, representado en la figura 1, impele aire a través de la tolva colectora 36 de modo que los residuos ligeros y las partículas en polvo sean arrastradas por el aire barriendo el abrasivo recuperado. Adicionalmente, el aire puede estar cargado con partículas residuales o de polvo pasando a través del recinto 14 o alrededor de la escoba rotatoria 78. El conducto de salida 84 del ventilador impelente 82 se puede conectar a un sistema colector de polvo 86, o el escape se puede soltar directamente a la atmósfera. El colector de polvo puede formar parte del aparato o estar separado del aparato, dependiendo principalmente de las restricciones de peso impuestas por el uso del aparato. El aire para circulación y arrastre de pequeñas materias residuales puede entrar en el recinto en diversos puntos. Por ejemplo, el aire puede entrar en el sistema alrededor de la periferia del dispositivo de estanquidad resiliente 24, pasar a

- través de la zona del chorro y el canalizo 22, entremezclarse con el abrasivo de rebote y ayudar a su recuperación en la tolva colectora 36. El flujo de aire en el recinto precedente de un punto entre el dispositivo de estanquidad 24 y la superficie en
5. tratamiento puede servir también para empujar las partículas abrasivas vagabundas de las fisuras bajo el dispositivo de estanquidad, especialmente sobre superficies desiguales, para recuperarse por rebote o por la escoba rotatoria. La boca o zona de entrada de la sección de concentración 38 es más ancha que el área
10. inmediatamente antes de la sección de atenuación 40 y, por lo tanto, la velocidad del flujo de aire a través del canalizo 22 aumenta en el área de la entrada a la sección de atenuación, mejorando de este modo la recuperación del abrasivo. También puede entrar aire en el recinto con el abrasivo alimentado a la rueda
15. centrífuga de chorro 26. La rueda centrífuga de chorro 26 no solamente propulsa abrasivo sino que actúa también como ventilador impelente para hacer circular aire en el recinto. La corriente de aire sigue a la corriente de las partículas proyectadas a través del sistema de recuperación y puede ayudar a refrigerar el
20. abrasivo después de su choque con la superficie. En la parte trasera de la escoba rotatoria 78 se forma una cortina de aire 88 que penetra en el espacio de separación entre la cortina y la superficie en tratamiento. La cortina de aire 88 se puede hacer subir o bajar para regular la cantidad de aire que penetra por detrás de la escoba y, por lo tanto, afecta al vacío en el interior del recinto 14.

Según se ilustra en las figuras 1 y 4, el aire fluye a través de la tolva colectora 86 y asciende por el conducto de aire 90 que está inmediatamente por encima y por detrás de la zona de captación del elevador de la tolva colectora. Es evidente

30.

- que el sistema de circulación de aire de este invento barre el abrasivo según penetra en la zona colectora 36. Esto da por resultado un lavado por aire del abrasivo gastado para la eliminación eficaz de materias extrañas y polvo de las partículas de abrasivo reutilizables. El conducto de aire 90 se ensancha antes de llegar al ventilador impelente 82 para formar una cámara impelente indicada en general por la referencia 92. Este ensanchamiento da por resultado una reducción en la velocidad del flujo del aire de modo que se pueda separar el abrasivo utilizable
5. arrastrado por la corriente de aire. La cámara impelente o cámara de sobrepresión mantiene también deflectores 94 que se extienden a través de dicha cámara y están destinados a mejorar el chorro del abrasivo arrastrado. La velocidad de aire en la cámara impelente 92 es suficiente para mantener el polvo y otros residuos para ser expulsados del aparato arrastrados por el aire.
10. Las paredes del elevador 96 están provistas de modo que el aire impelido a través de la tolva colectora no estorbe indebidamente a la elevación del abrasivo.
- 15.

- Convenientemente, el caudal de aire ha de ser suficiente para impulsar pequeñas partículas residuales hacia arriba a través de la caja del elevador 68 hasta la lumbrera de salida 84. Por ejemplo, un flujo de aire de aproximadamente 28 a 85 m³/minuto ha demostrado ser adecuado para una rueda de chorro de 50 caballos de fuerza. No obstante, el caudal de aire no deberá ser tan grande que produzca un escape indebido de abrasivo útil del aparato.
- 20.
- 25.

- El aparato del presente invento puede ser un aparato autopropulsado estando provisto de una o más ruedas motrices, por ejemplo, cerca de la parte delantera del aparato, y se puede activar por cualquier medio normal, por ejemplo, un dispositivo
- 30.

motor hidráulico, eléctrico, de combustión interna o neumático. El aparato de limpieza superficial por abrasivo de este invento funciona normalmente, tanto si es autopropulsado como propulsado exteriormente, a velocidades de aproximadamente 0 a 50 metros o más por minuto, dependiendo del tipo de superficie que se desee someter al tratamiento y el efecto que se desee producir en la misma. El aparato se diseña convenientemente de modo que el operario puede variar la velocidad o aún detener el movimiento del aparato sin terminar la operación de tratamiento. El aparato puede estar provisto también de un volante para la dirección 98. Los mandos para regular la velocidad de la máquina, la velocidad del dispositivo lanzador y la velocidad de rotación de la escoba rotatoria, se pueden montar cerca del volante, Es evidente que la velocidad de avance de la máquina puede estar calculado para hacerla idónea para cualquier aplicación particular.

El aparato del invento se puede emplear en superficies horizontales o ligeramente inclinadas. A pesar de que el aparato se ha descrito como un aparato móvil y especialmente destinado a utilizarse en superficies prácticamente planas, horizontales, puede funcionar en una posición fija pasando la abertura sometida a tratamiento por la abertura del recinto. Tanto si funciona en una posición estacionaria como móvil, la recuperación del abrasivo que utiliza el rebote del abrasivo retarda la acumulación de abrasivo sobre la superficie en tratamiento en cantidades que pudieran afectar perjudicialmente la acción de limpieza. Por lo tanto, el aparato puede continuar con el tratamiento de la superficie mientras está parado, en movimiento lento o aún en marcha atrás.

El dispositivo de este invento puede ser compacto, con lo que es relativamente maniobrable. Además, como virtualmente

todo el material abrasivo se elimina de la superficie y se recicla por el dispositivo de escoba de rebote rotatoria, la cantidad de abrasivo gastado que se pierde es relativamente pequeño. De este modo se reduce el costo general del funcionamiento, la cantidad de material abrasivo que debe ser transportado por el aparato y, por lo tanto, el peso de la máquina. De un modo adicional, la energía de las partículas de rebote se utiliza eficazmente para mejorar la recuperación del abrasivo. Además, la velocidad de avance de la máquina puede cambiar sin que los impulsos de partículas de abrasivo gastado taponen el mecanismo de recicló.

5. Cuando el aparato no funciona, es conveniente elevar el dispositivo de estanquidad 24 de la superficie para que no se produzca un desgaste innecesario. Según se representa en la figura 1, la sección de descarga 20 del recinto se une de una forma móvil a la sección del canalizo 22 donde la abertura 16 está definida por la sección de canalizo 22 y el dispositivo de estanquidad 24 se fija a la sección del canalizo 22. Asimismo, la sección del canalizo 22 no se fija a la tolva colectora 36. Los medios de suspensión 100 que se fijan al bastidor 12 sirven para sostener el canalizo 22 y están destinados a permitir, si así se desea, que el dispositivo de estanquidad 24 siga el contorno de la superficie en tratamiento cuando el aparato está en funcionamiento independientemente del movimiento del bastidor. Los elementos coincidentes 19 y 21 se habilitan en la unión móvil de la sección de descarga y la sección del canalizo para evitar la pérdida de abrasivo y el polvo del recinto. Asimismo, los medios de suspensión 100 sirven para elevar el canalizo 22 cuando el aparato no funciona con el fin de evitar el contacto del dispositivo de estanquidad 24 con la superficie, no siendo necesaria la ope-

ración de levantar la sección de descarga u otras partes del aparato.

5. Con el aparato se puede utilizar cualquier tipo de material abrasivo normal, por ejemplo, granalla metálica, limaduras metálicas, arena, cuentas de vidrio, partículas metálicas de óxido, y piedra, la elección de los materiales particulares y el diámetro o tamaño de los mismos, dependerá de la aplicación particular y de la composición específica de la superficie en tratamiento. En general, es preferible la granalla metálica esférica debido a su duración y a su efecto conveniente sobre la superficie sometida a tratamiento. Las partículas abrasivas con forma esférica dan también una mejor configuración del chorro sobre la superficie y un ángulo más pronosticable de reflectancia desde la superficie. No obstante, este aparato se puede utilizar igualmente bien con partículas irregulares o con formas angulares. Dichas partículas irregulares son especialmente útiles cuando se desea obtener una superficie rugosa, por ejemplo, una superficie antideslizante. El material de granalla utilizado tradicionalmente comienza a descomponerse y sus superficies se vuelven rugosas y de aristas vivas. Esta superficie irregular hace que las partículas reboten de la superficie de una manera que no se puede predecir, por lo que es importante disponer de los sistemas combinados de recuperación. En ciertas circunstancias, es conveniente emplear el material de aristas vivas para producir una superficie rugosa, v.g., una superficie antideslizante. En este caso, es particularmente conveniente utilizar un sistema de recuperación que pueda recuperar virtualmente el 100 % del abrasivo gastado. Asimismo, según comienzan a descomponerse las partículas de abrasivo, su masa se reduce, poseeran menos energía cinética, aumentando por lo tanto la probabilidad de que las partículas no
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

sean capturadas por rebote en el canalizo 22. No obstante, el doble sistema de recuperación de este invento permite el reciclado de estas partículas abrasivas menores todavía útiles que de otro modo se perderían.

5. Aunque el invento se ha descrito con relación a una modalidad preferible, se pueden efectuar alteraciones y reorganizaciones, encontrándose el resultado obtenido comprendido dentro del alcance del invento.

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en aparatos móviles para el tratamiento de superficies prácticamente horizontales con abrasivo particulado, que se proyecta a gran velocidad contra la superficie en tratamiento, caracterizados porque se dota al aparato de un recinto con una abertura destinada a confrontarse con la superficie sometida a tratamiento, cuyo recinto comprende una sección de descarga que tiene un dispositivo proyector en la misma y que propulsa abrasivo a través de la abertura y una sección de canalizo destinada a recibir abrasivo que rebota de la superficie en tratamiento, teniendo la sección del canalizo generalmente forma de U invertida con una zona de concentración dirigida hacia arriba y una zona de atenuación dirigida hacia abajo que tiene una abertura de descarga, teniendo la zona de concentración dirigida hacia arriba paredes destinadas a dirigir el abrasivo que rebota hasta la zona de atenuación en la cual el abrasivo de rebote incide en las paredes de la zona de atenuación, reduciendo de este modo la energía cinética del abrasivo antes de pasar a la abertura de descarga; y una tolva colectora en comunicación con la abertura de descarga de la zona de atenuación para recibir el abrasivo que pasa desde la abertura de descarga.

25. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la zona de atenuación tiene un área en sección transversal menor que la zona de concentración.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el dispositivo proyector comprende una rueda centrífuga de chorro.

30. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el abrasivo se proyecta en ángulo agudo a la su

perficie en tratamiento.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la zona de atenuación sigue a la zona de concentración en la dirección del ángulo de reflectancia del abrasivo.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la zona de atenuación contiene por lo menos un deflector.


10. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el deflector tiene una configuración de vórtice orientada hacia arriba encontrándose la abertura de descarga por debajo del deflector.


15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se utiliza una escoba rotatoria detras del canalizo, cuya escoba está destinada a ponerse en contacto con la superficie en tratamiento para dirigir el abrasivo gastado no recuperado a la tolva colectora.

20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque un elevador está en comunicación con la tolva colectora para descargar abrasivo en la misma a una tolva de almacenamiento destinada a bastecer abrasivo a la rueda centrífuga de chorro.

25. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque se constituye por un bastidor, un recinto que tiene una abertura destinada a confrontarse con la superficie, estando compuesto en recinto por una sección de descarga unida al bastidor, cuya sección de descarga tiene un dispositivo proyector para propulsar abrasivo a través de la abertura para ponerse en contacto con la superficie y una sección de chorro móvil con relación al bastidor y a la sección de descarga, estando

30.



- la sección de chorro en comunicación con la sección de descarga de modo que el abrasivo proyectado desde el dispositivo propulsor penetre en la sección de chorro y a través de la abertura hasta una tolva colectora de abrasivo gastado unida al bastidor;
5. medios de recuperación para dirigir el abrasivo gastado desde la sección de chorro hasta la tolva colectora; y medios de recirculación en comunicación con la tolva colectora para poner en circulación abrasivo desde la tolva colectora hasta el dispositivo proyector.
10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, ca racterizados porque un dispositivo elevador se extiende entre el bastidor y la sección de chorro y está destinado a levantar la sección de chorro.
15. 12.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 11, caracterizados porque cuando se constituye cada aparato por un recinto con una abertura destinada a confrontarse con la superficie que se somete a tratamiento; un dispositivo proyector dentro del recinto para propulsar abrasivo a través de la abertura para que se ponga en contacto con la superficie; una tolva
20. colectora para recibir abrasivo gastado; un dispositivo de recuperación de abrasivo en combinación con la tolva colectora y des tinado a dirigir el abrasivo gastado hasta la tolva colectora; un elevador destinado a circular abrasivo gastado desde la tolva colectora hasta el dispositivo proyector, y un ventilador impe-
25. lente en comunicación con el recinto y destinado a impeler aire a través del recinto, se dota al aparato de un conducto de aire en combinación con la tolva colectora y el ventilador impelente, de modo que el aire sea impelido desde el recinto a través de la tolva colectora para barrer el material residual del abrasivo
30. gastado, definiendo el conducto de aire una cámara impelente en-
- 

tre la tolva colectora y el ventilador impelente, teniendo la cámara impelente un área en sección transversal suficientemente grande para facilitar la separación de abrasivo arrastrado desde la corriente de aire.

5. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, ca racterizados porque el dispositivo de recuperación de abrasivo comprende una escoba rotatoria detras de la tolva colectora y porque el aire se impele alrededor de la escoba rotatoria al in terior del conducto de aire.

10. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, ca racterizados porque por lo menos se habilita un deflector en la cámara impelente para facilitar la separación del abrasivo arras trado a la corriente de aire.

15. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, ca- racterizados porque comprende además un elevador destinado a po ner en circulación abrasivo gastado de la tolva colectora al dispositivo proyector; un ventilador impelente destinado a impe ler aire a través del recinto, y un conducto de aire en comuni- cación con la tolva colectora y el ventilador impelente de modo que el aire sea impelido desde el recinto a través de la tolva colectora para barrer el material residual del abrasivo gastado, definiendo el conducto de aire una cámara impelente entre la tol va colectora y el ventilador impelente, teniendo la cámara impe- lente un área en sección transversal suficientemente grande pa- ra facilitar la separación del abrasivo arrastrado de la corrien te de aire.

20. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, ca racterizados porque por lo menos se habilita un deflector en la cámara impelente para facilitar la separación de la abraviso de la corriente de aire.

30.

17.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 16, caracterizados porque se dota a cada aparato de un recinto con una abertura destinada a confrontarse con la superficie en tratamiento; un dispositivo de estanquidad que rodea la abertura y está destinado a ponerse en contacto con la superficie en tratamiento para establecer un contacto de estanquidad entre el recinto y la superficie; un dispositivo proyectado en el interior del recinto para propulsar abrasivo a través de la abertura en el recinto; una tolva colectora en comunicación con el recinto y destinado a recibir el abrasivo gastado de rebote de la misma; un dispositivo atenuador en el recinto para reducir la energía cinética del abrasivo gastado de rebote antes de pasar a la tolva colectora; una escoba rotatoria por detrás del dispositivo de estanquidad y destinada a ponerse en contacto con la superficie y dirigir a la tolva colectora el abrasivo gastado que pasa bajo el dispositivo de estanquidad en comunicación con la tolva colectora y destinado, al moverse el aparato y el dispositivo de recirculación a poner en circulación abrasivo en la tolva colectora hasta el dispositivo proyector.

18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el dispositivo proyector es una rueda centrífuga de chorro que tiene una boca de entrada de abrasivo y la tolva colectora está por debajo de la boca de entrada de abrasivo de la rueda centrífuga de chorro.

19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el recinto comprende una sección de descarga que tiene la rueda centrífuga de chorro para propulsar abrasivo a través de la abertura y una sección de canalizos destinada a recibir abrasivo desde la superficie en tratamiento, teniendo la sección de canalizo prácticamente forma de U invertida con

30.

Pa


5. una zona de concentración dirigida hacia arriba y una zona de atenuación dirigida hacia abajo con una abertura de descarga en comunicación con la tolva colectora; teniendo la zona de concentración paredes destinadas a dirigir el abrasivo de rebote a la zona de atenuación donde el abrasivo de rebote incide en las paredes de la zona de atenuación reduciendo por lo tanto la energía cinética del abrasivo antes de pasar a la abertura de descarga.

10. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque la zona de atenuación contiene por lo menos un deflector.

15. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 20, caracterizados porque el deflector se encuentra en una configuración de vertice orientada hacia arriba encontrándose la abertura de descarga por debajo del deflector.

20. 22.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 21, caracterizados porque se dota al aparato de un recinto con una abertura destinada a confrontarse con la superficie en tratamiento; una rueda centrífuga de chorro en el recinto para propulsar abrasivo como una corriente en forma de abanico a través de la abertura y en el recinto con el fin de formar una configuración de chorro sobre la superficie; siendo la configuración oblonga y estando provista de una dimensión mayor y una dimensión menor y teniendo un borde delantero adyacente a un lado de la abertura y un canto siguiente donde la rueda se sitúa en el recinto de modo que el abrasivo en el borde delantero sea propulsado por la rueda en un plano prácticamente perpendicular a la superficie y paralelo al eje de rotación de la rueda y el abrasivo en el canto siguiente es propulsado por la rueda en un plano inclinado a la superficie y paralelo al eje de rotación

30.



5. de la rueda; una sección de canalizo en el recinto destinada a recibir el abrasivo de rebote de la superficie para recuperación extendiéndose el canalizo más allá del ángulo siguiente del modelo de chorro para recuperar el abrasivo de rebote en su ángulo de reflectancia de la superficie en el borde siguiente del modelo o configuración del chorro.


10. 23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 22, caracterizados porque el abrasivo se proyecta en ángulo agudo a la superficie en tratamiento a lo largo de la dimensión mayor del modelo o configuración del chorro.

15. 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque una parte del canalizo es paralela a la dimensión mayor de la configuración del chorro y otra parte del canalizo es paralela a la dimensión menor de la configuración del chorro en el borde siguiente.

20. 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 24, caracterizados porque el canalizo tiene en general forma de U invertida con una zona de concentración dirigida hacia arriba y una zona de atenuación dirigida hacia abajo con una abertura de descarga; donde la zona de concentración tiene paredes destinadas a dirigir el abrasivo de rebote a la zona de atenuación en la cual el abrasivo de rebote incide en las paredes de la zona de atenuación con lo que se reduce la energía cinética del abrasivo antes de pasar a la abertura de descarga, y porque el aparato comprende además una tolva colectora en comunicación con la abertura de descarga.

25. 26.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque la zona de atenuación tiene por lo menos un deflector.

30. 27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, ca




racterizados porque el deflector tiene una configuración de vértice orientada hacia arriba encontrándose la abertura de descarga por debajo del deflector.

5. 28.- Perfeccionamientos según la reivindicación 27, caracterizados porque se habilita una escoba rotatoria por detrás del canalizo, cuya escoba está destinada a ponerse en contacto con la superficie en tratamiento y dirigir el abrasivo gastado sin recuperar a la zona colectora.

10. 29.- Perfeccionamientos según la reivindicación 28, caracterizados porque un elevador está en comunicación con la tolva colectora para descargar abrasivo a una tolva de almacenamiento destinada a abastecer abrasivo a la rueda centrífuga de chorro.

15. 30.- Perfeccionamientos según la reivindicación 28, caracterizados porque comprenden además un elevador destinado a circular abrasivo gastado desde la tolva colectora hasta la rueda centrífuga de chorro: un ventilador impelente destinado a impulsar aire a través del recinto: y un conducto de aire en comunicación con la tolva colectora y el ventilador impelente, de modo que el aire sea impulsado desde el recinto a través de la tolva colectora para barrer el material residual del abrasivo gastado, definiendo el conducto de aire una cámara impelente o cámara de sobrepresión entre la tolva colectora y el ventilador impelente, cuya cámara impelente o cámara de sobrepresión tiene un área en sección transversal suficientemente grande para facilitar la separación del abrasivo arrastrado de la corriente de aire.

30. 31.- Perfeccionamientos según la reivindicación 30, caracterizados porque por lo menos se habilita un deflector en la cámara impelente para facilitar la separación del abrasivo
- 

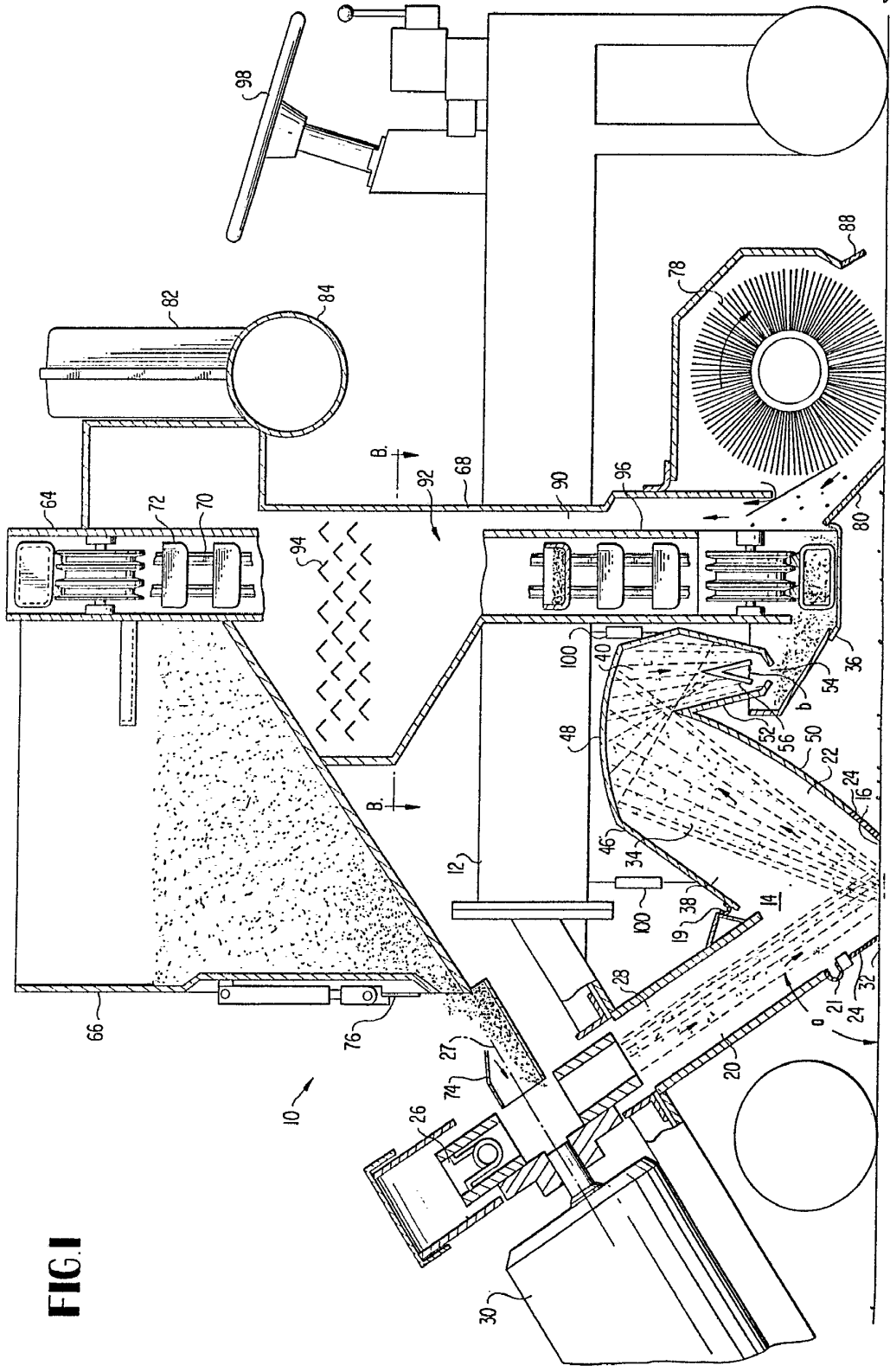
arrastrado de la corriente de aire.

5. 32.- Perfeccionamientos en aparatos moviles para el tratamiento de superficies prácticamente horizontales con abrasivo particulado, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de treinta y una hojas, escrita a máquina por una sola cara.

Madrid,

20 DEC 1977
A. J. CORNEZ ACEBO Y POMAÑO
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



ROBERT TIVIS NELSON,

FIG. 1

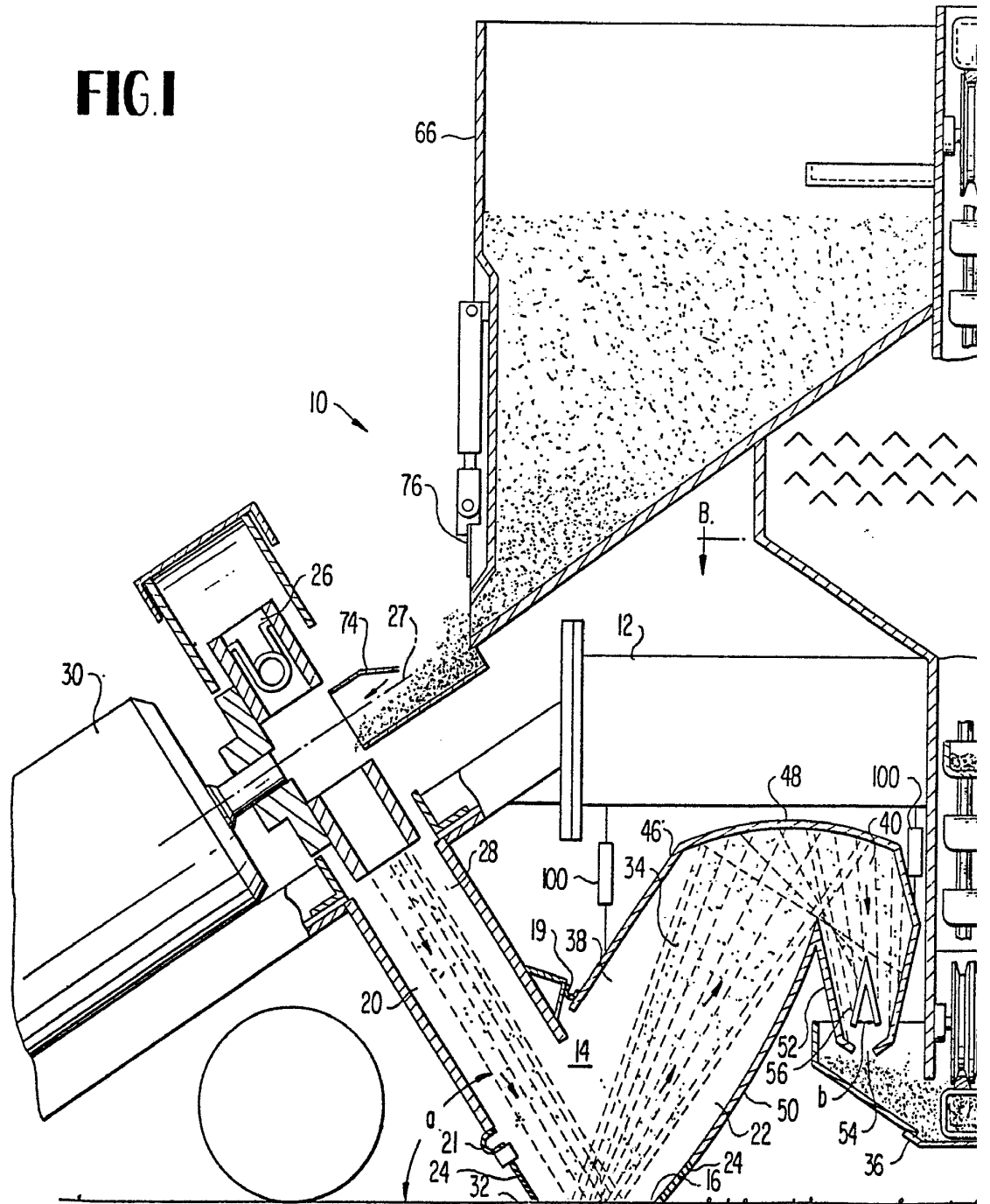


FIG.2

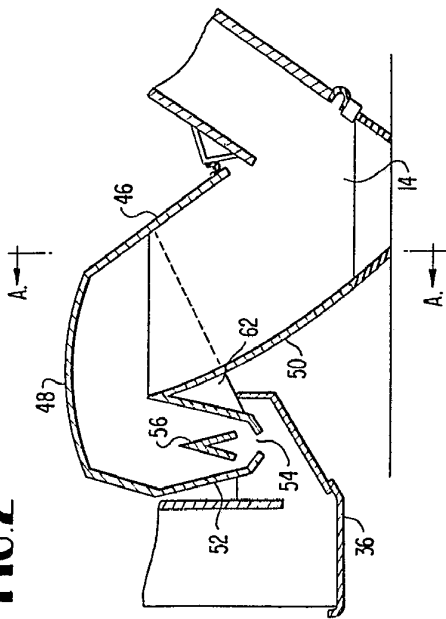


FIG.3

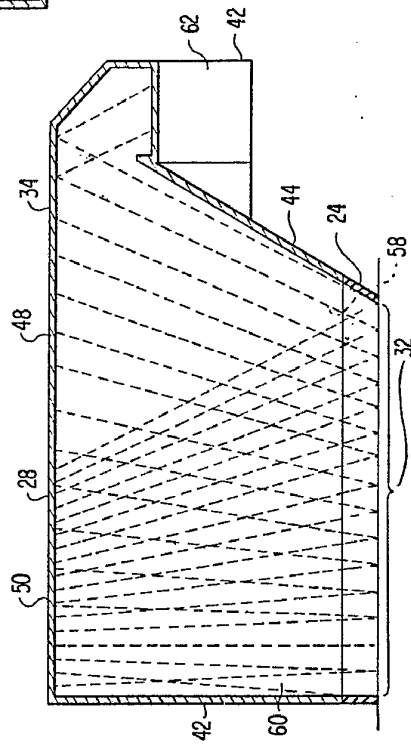


FIG.4

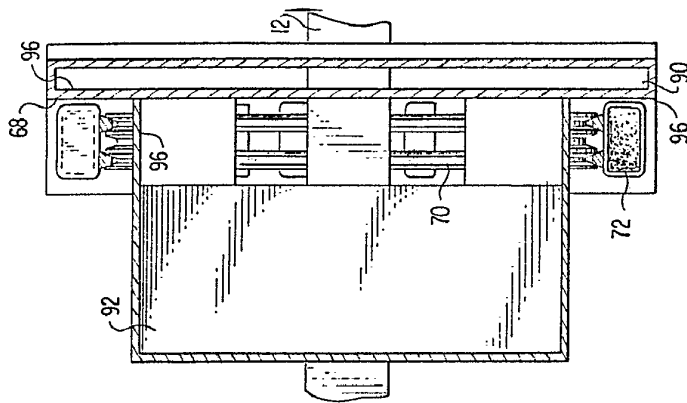


FIG.5

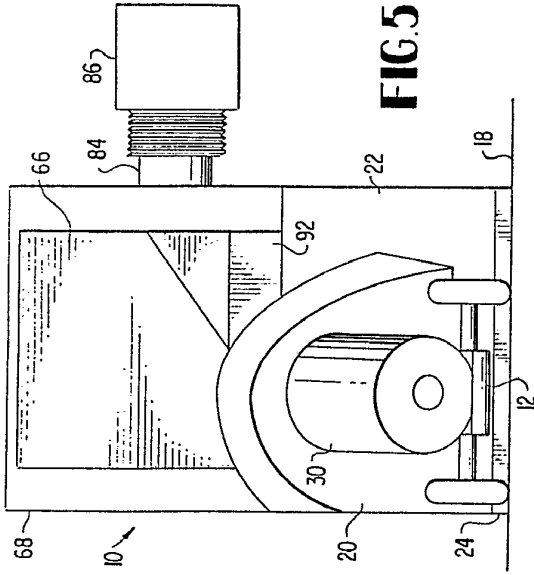
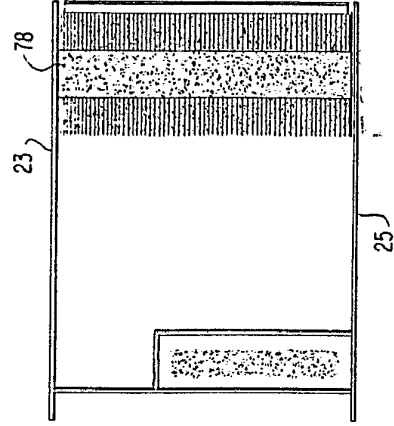


FIG.6



V. A. NELSON

ROBERT TIVIS NELSON,

FIG. 2

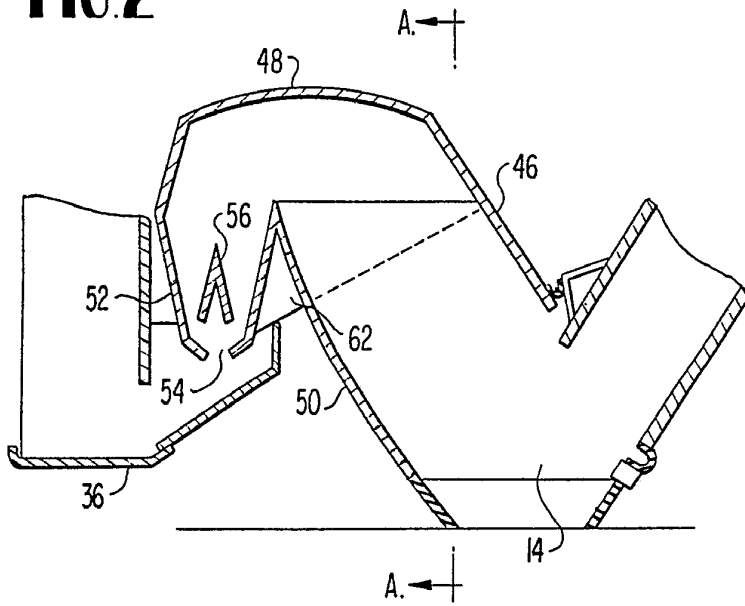


FIG. 3

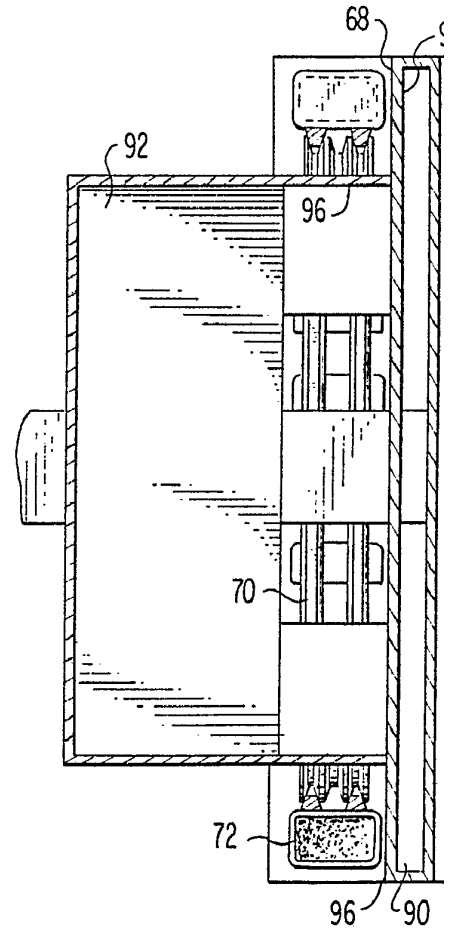
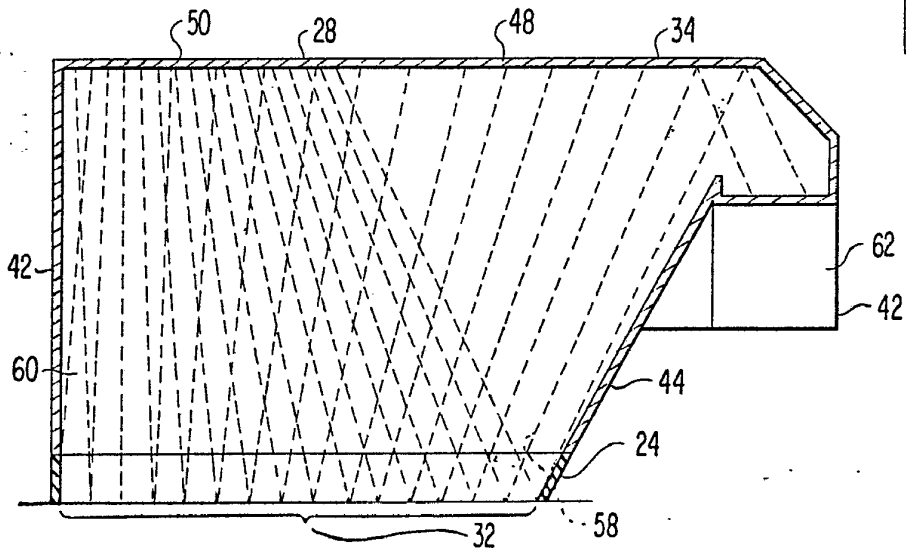


FIG. 4

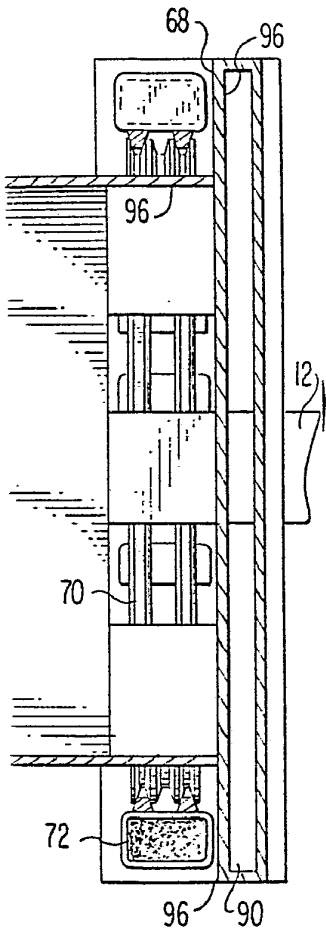


FIG. 4

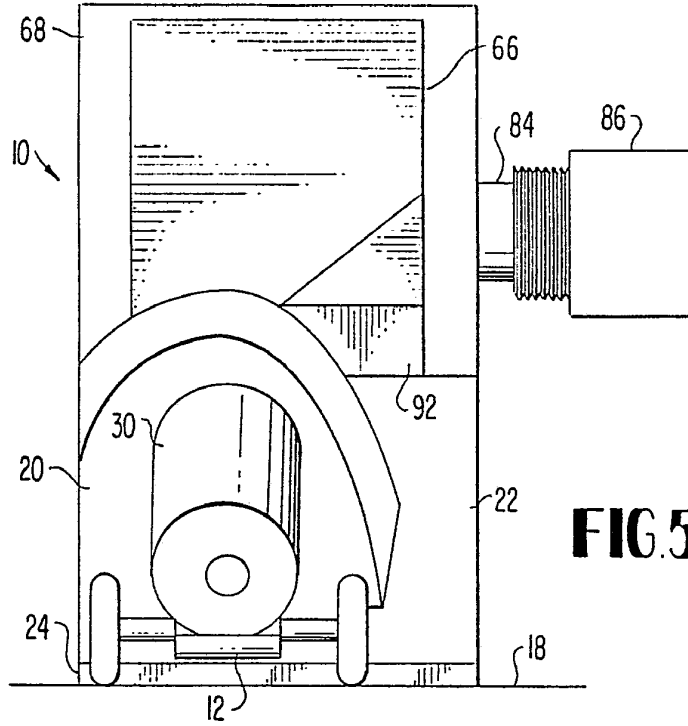


FIG. 5

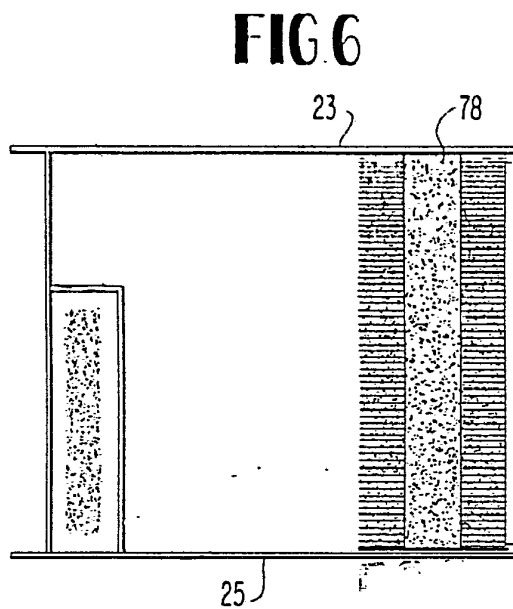


FIG. 6

VAN...
25 SE 1978