



10 ES	11 456353	10 A 1
21	FECHA DE PRESENTACION	
22	29 FEB. 1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
662.467	1 de Marzo de 1976	EE.UU. de A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B24	
54 TITULO DE LA INVENCION		
PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PORTATILES PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES		
71 SOLICITANTE (S)		
WHEELABRATOR-FRYE INC.,		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Liberty Lane, Hampton, New Hampshire, EE.UU. A.		
72 INVENTOR (ES)		
JOHN C.BERGH.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ ACEBO.		

5, Este invento se refiere a un dispositivo para el tratamiento de superficies con material particulado lanzado a gran velocidad sobre la superficie y se refieren de un modo más particular, a un dispositivo portátil que utiliza una o más ruedas sin aire que tienen paletas dirigidas radialmente para lanzar, por fuerza centrífuga, material particulado, por ejemplo granalla de acero, arena, o partículas abrasivas, contra la superficie para limpieza, abrasión, y otro tratamiento superficial.

10, La recuperación, para su reutilización, de partículas abrasivas u otro material particulado, es esencial para un funcionamiento satisfactorio del dispositivo puesto que, de otro modo, el coste del material particulado o abrasivo resulta excesivo, los medios empleados para abastecer los grandes volúmenes de material abrasivo suponen un problema similar de tamaño y peso, y los medios empleados para la eliminación del material abrasivo gastado aumenta el problema de tamaño y peso.

20, La recuperación de material particulado y abrasivo lleva consigo el problema de remover el material particulado y abrasivo de la superficie después que han cumplido su finalidad; separar el material particulado y abrasivo reutilizable del polvo, suciedad y finos recogidos de la superficie, y devolver el material particulado o abrasivo limpio para reciclarlo a la rueda centrífuga de chorro de arena con el fin de volverlo a utilizar en el tratamiento de superficies.

25, Dicha recuperación, limpieza y reciclaje de material particulado y abrasivo limpio se debe incorporar en una unidad o aparato con las ruedas centrífugas y carcassas para confinar las partículas abrasivas lanzadas desde las ruedas, si se pretende que el aparato se utilice como un aparato portátil para la limpieza o tratamiento de superficies.

30,

5. Los dispositivos para el tratamiento de superficies del tipo descrito, especialmente para el tratamiento de superficies horizontales, como suelos, cubiertas de barcos, carreteras, pistas de despegue y similares, son muy grandes y difíciles de maniobrar en áreas relativamente pequeñas. El sistema de recuperación limpieza y reciclaje del material particulado o abrasivo usado, ocupa una gran longitud y peso del aparato.

10. Este invento tiene por objeto proporcionar un dispositivo portátil para el tratamiento de superficies, del tipo descrito, que tiene un tamaño y peso para poderse maniobrar fácilmente sobre la superficie que se desea limpiar o tratar de otro modo, y se caracteriza porque dispone de medios para recuperar el abrasivo u otro material particulado reutilizable, en los cuales el material abrasivo o particulado recuperados se limpia y recicla como carga de alimentación para la rueda lanzadora centrífuga, de una manera sencilla y eficaz que exige un mínimo de espacio y equipo adicional, y donde el material abrasivo u otro material particulado se remueve de una forma prácticamente completa de las superficies limpiadas o tratadas, para reducir de este modo al mínimo la pérdida de material, y la cantidad de limpieza adicional necesaria para eliminar el polvo y residuos de las superficies limpiadas o tratadas.

20. Estos y otros objetos y ventajas del invento resultarán evidentes en el curso de la descripción que sigue de una modalidad del invento que, a título de ilustración pero no de limitación, se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

25. La fig. 1 es una vista esquemática en alzado y en sección que ilustra los elementos especiales de un aparato portátil, que incorpora las características de este invento para limpiar un suelo, cubierta de barco y otra superficie horizontal.

30. La fig. 2 es una vista en planta y en alzado de

un aparato modificado del tipo ilustrado en la fig. 1; y

La fig. 3 es una vista en alzado de la parte frontal y costado de una configuración preferible de pasillo de rebote.

5. El invento se describe con relación a un aparato para limpiar una superficie horizontal relativamente plana, por ejemplo un suelo 18, cubierta de barco, pista de despegue de un aeropuerto, calle o similar, pero se comprenderá que el aparato que se describe tiene aplicación también para el tratamiento de otras superficies que no sean planas y otras que no sean horizontales, como por ejemplo, una superficie curvada, superficie inclinada, o aun una superficie vertical.

10. A pesar de que el invento se describirá en adelante con relación al empleo de partículas abrasivas duras para la limpieza de dicha superficies, se comprenderá que el aparato de este invento tiene aplicación para el tratamiento de superficies con otro material particulado que se utilice para limpiar superficies eliminar acabados de superficies, endurecer superficies por chorreo con granalla o por impacto, y para dar ciertos acabados a metal, plástico, madera y superficies similares. El tipo de tratamiento superficial o acabado depende en cierto modo del tipo de material particulado proyectado sobre la superficie, por ejemplo granalla de acero, limaduras de acero, abrasivo metálico, arena para tratamiento superficial, o materiales más blandos, o materiales orgánicos particulados en forma de cáscaras de nueces, semillas de nueces, partículas de madera o de plástico, y materiales similares, para el acabado superficial, que en adelante se denominará de una forma colectiva como partículas abrasivas.

15. Refiriéndonos ahora a los dibujos, se ilustra en los mismos un aparato 10 que comprende un bastidor rígido 12 montado sobre ruedas 14, una de las cuales tiene forma de

20. 30.

5. roldana 16 para permitir el movimiento del aparato en varias direcciones sobre la superficie 18 que se desea tratar. El aparato puede estar adaptado para moverlo a mano, en cuyo caso se utilizan barras de manejo 20 que salen del bastidor hacia atràs, o el aparato puede estar motorizado para moverse sobre la superficie, por ejemplo por medio de una transmisiòn de motor hidráulico 21, en cuyo caso se habilita una plataforma 22 que sale del bastidor hacia atràs y sobre la cual se monta el operario 24, con medios de gobierno 26 para maniobrar el aparato sobre la superficie que se desea tratar.

10. El aparato 10 està provisto de una o mäs ruedas centrífugas 30 comprendidas en el interior de una carcasa protectora 12; La rueda 30 se denomina en general como rueda chorroadora centrífuga, del tipo conocida en esta rama de la industria, que se puede obtener de Wheelabrator-Frye Inc, de Mishawaka, Indiana con la marca registrada de WHEELABRATOR. La rueda gira a gran velocidad sobre un eje 34 movido por un motor eléctrico 36. En lugar de una transmisiòn directa por motor, se puede inducir a la rueda movimiento de rotaciòn a gran velocidad por medio de una transmisiòn de correa que une entre sí una polea en un extremo del eje con una polea movida a motor separada del eje de la rueda. Las partículas abrasivas se alimentan desde una tolva de suministro 38 a través de una boquilla de alimentaciòn 40 hasta una jaula en el centro de la rueda. La jaula distribuye las partículas abrasivas sobre la parte del extremo interior de las paletas 42 que se dirigen radialmente hacia fuera separadas circunferencialmente del cubo por lo que en respuesta al movimiento de rotaciòn de la rueda, las partículas abrasivas 39 se desplazan radialmente hacia fuera sobre la superficies de las paletas y son lanzadas con gran fuerza centrífuga de los extremos de las paletas en una direcciòn controlada por la jaula. El caudal de material particulado se controla por medio de una válvula de regulaciòn en el sistema de

15.

20.

25.

30.

alimentación.

5. Según se ilustra en la fig. 1 el eje de la rueda está inclinado de modo que las partículas abrasivas sean lanzadas desde las paletas angularmente hacia abajo a través de un pasillo de chorreo 44 inclinado de un modo similar sobre la superficie 18. La eficacia de limpieza y rebote de las partículas abrasivas, para una mejor recuperación, depende de cierto modo del ángulo de inclinación con el que las partículas abrasivas incidan en la superficie, cuyo ángulo corresponde a  $90^\circ$  menos el ángulo de inclinación que hace que el eje de la rueda con la horizontal. El ángulo de inclinación que hace el eje de la rueda con la horizontal deberá ser inferior a  $60^\circ$  y no inferior a  $10^\circ$ , por lo que el ángulo con el cual inciden las partículas abrasivas sobre la superficie no será inferior a  $30^\circ$  ni superiora  $30^\circ$  y, preferiblemente, será del orden de  $45$  a  $65^\circ$ .

10. Cuando las partículas abrasivas se lanzan a gran velocidad angularmente sobre la superficie, tienden a rebotar de la superficie en un ángulo de reflexión. Para recuperar las partículas abrasivas gastadas, se utiliza un pasillo de rebote 46 que se dirige desde la superficie hacia arriba, inicialmente con un ángulo correspondiente al ángulo de reflexión hasta  $10^\circ$  a  $15^\circ$  menor que el ángulo de reflexión. La relación angular del pasillo de rebote aumenta a través de sus partes superiores para guiar las partículas abrasivas de rebote en sentido ascendente, preferiblemente hasta un nivel situado por encima de la tolva 38 y, preferiblemente, a través de un ángulo hacia atrás de más de  $180^\circ$  respecto a la superficie, para que continúe el movimiento de las partículas abrasivas de rebote, en respuesta a la fuerza de gravedad, después que las partículas han pasado el zenit del pasillo de rebote 46.

15. Por lo tanto, el pasillo de chorreo 44 y el pasillo de rebote 46 se unen en sus partes inferiores para propor-

20.

25.

30.

cionar entre los mismos una abertura encarada hacia abajo 48, que define la zona de chorreo a través de la cual las partículas abrasivas son lanzadas sobre la superficie y desde la cual rebotan para volver a través del pasillo de rebote 46.

5. El pasillo de chorreo está definido por paredes delantera y trasera 50 y 52 y paredes laterales 54, mientras que el pasillo de rebote está definido por paredes delantera y trasera 56 y 58 y paredes laterales 60. Los cantos inferiores de las paredes 50, 58, 54 y 56, que definen la abertura 48, terminan a corta distancia por encima de la superficie 18. El área está comprendida por una faldilla resiliente 62 que cuelga de un soporte 64 fijo a las partes de los cantos inferiores de las paredes circundantes. La faldilla 62 está concebida para comprender el área que confina el chorreo y para evitar el rebote de partículas abrasivas hacia una región fuera de la carcasa. La faldilla se caracteriza por tener suficiente flexibilidad para permitir que las partículas abrasivas, recogidas sobre una superficie 18, pasen por debajo de la faldilla y para permitir que el aire sea impedido alrededor del lado inferior de la faldilla desde la atmósfera exterior al interior de la zona de chorreo, según se describirá más adelante. Con este fin, la faldilla se fabrica de material del tipo de caucho con las dimensiones necesarias para estar en contacto con la superficie o terminar a corta distancia por encima de la superficie.

10.

15.

20.

Se aprovecha la energía cinética inducida a las partículas abrasivas que inciden sobre la superficie, por lo que las partículas abrasivas rebotan desde la superficie al interior del pasillo de rebote inclinado hacia arriba con un ángulo que es algo menor que el ángulo de reflexión con el cual las partículas abrasivas inciden en la superficie. De este modo, la energía cinética de las partículas se emplea para recoger las partículas abrasivas gastadas y para transportarlas a través de un ciclo de lavado con aire y devolverlas a la tova

25.

30.

de alimentación para volverse a utilizar.

5. De este modo se elimina la necesidad de colectores y transportadores de otro modo necesarios para recuperar las partículas abrasivas y para reciclar el abrasivo reutilizable a la rueda chorreadora. Igualmente elimina la necesidad de incorporar medios para disipar de otro modo la energía cinética inducida en las partículas inducidas por la rueda y reduce al mínimo el desgaste excesivo de las superficies con el abrasivo que exigiría frecuentes reparaciones o reposiciones.

10. En la modificación ilustrada en la fig. 1, el dispositivo de limpieza por aire 70 queda inmediatamente subyacente al extremo de la cámara de rebote. El dispositivo de limpieza por aire comprende una serie de estantes verticalmente escalonados, como son los estantes 72, 74, 76, que se dirigen hacia el interior desde la paredes laterales opuestas 78, superponiéndose el estante interior de modo que el material particulado se acumula sobre un estante superior, y de modo que el material rebosa el estante superior superior sobre un estante inferior de manera que se distribuya el material particulado para caer como una cortina uniforme desde el estante inferior 76. El aire a velocidad controlada circula a través de la cortina desde una boca de entrada 74 en un lado hasta una boca de salida 96 en el otro. El  
15. aire con polvo y finos arrastrados por la corriente de aire se transporta desde salida 76 hasta el ventilador impelente 66.  
20.

25. En la modalidad ilustrada en la fig, 2, se utiliza un ventilador centrífugo 66 que tiene una boca de entrada en el eje central que se comunica, a través del conducto 68, con una boca de salida 76 hasta una cámara de expansión. El conducto se comunica con la boca de salida 80 desde una parte periférica del ventilador centrífugo con una boca de entrada 74 en el otro lado de la carcasa del dispositivo de limpieza por aire 70.

30. En la práctica, las partículas abrasivas, por ejemplo

5.  
10.  
15.  
20.  
25.  
30.

granalla de acero, rebotan desde la superficie 18 a través de la cámara de sección decreciente 60 hasta el separador de limpieza por aire 70. El aire introducido a través de la boca de entrada 74<sup>n</sup> cruza la cortina de partículas abrasivas y polvos que se desprenden de las partículas abrasivas, las partículas abrasivas se caen por la fuerza de la gravedad al interior de la tolva 38 mientras que el aire, con los polvos y finos arrastrados por la corriente, se elimina por el conducto 90 para trasladarse a un colector de polvo. El residuo particulado que permanece sobre la superficie 18, pasa bajo la faldilla 62 y es recogido por la boquilla de una aspiradora 88 para trasladarse, a través del conducto 86, hasta una cámara de expansión 92. En la cámara de expansión, las partículas abrasivas caen por gravedad a una tolva de suministro 38, mientras que los polvos y finos fluyen con el aire a través de la boca de salida 76<sup>n</sup> introduciéndose en los conductos 68, hasta la boca de entrada al ventilador 66, y proporcionan la corriente de aire que circula a través del conducto 76 hasta la boca de entrada 74. Según se ha descrito, el aire sucio del dispositivo de limpieza por aire pasa al colector de polvo.

La cantidad de partículas abrasivas relativamente pequeña, que no recorre el pasillo de rebote, caen sobre la superficie y pasan bajo las faldillas 62 alrededor de la zona de chorreo. Estas partículas son recogidas por el aparato recogedor auxiliar trasero ilustrado en la fig, 2, como una aspiradora, pero que de otro modo, puede adoptar la forma de un tambor magnético, cepillo giratorio o similar. Se comprenderá que el consumo de energía para el funcionamiento de dicho aparato auxiliar con el fin de recoger la pequeña cantidad de partículas abrasivas que quedan sobre la superficie 18, es materialmente menor que la energía que se necesitaría de otro modo para recuperar las partículas abrasivas en el interior del propio aparato chorreador.

5. Como la gran mayoría de partículas abrasivas, polvo y finos arrastrados por la corriente de aire, rebotan con suficiente energía cinética para pasar a través del pasillo de rebote, para su limpieza y recuperación de partículas abrasivas reutilizables a la tolva de suministro, se puede aumentar notablemente la capacidad de recuperación del dispositivo sin tener que depender de sistemas de recuperación auxiliares que, por lo tanto, pueden ser de funcionamiento sencillo y eficaz y sin necesidad de utilizar mucho espacio o energía para una recuperación prácticamente completa de las partículas abrasivas.

10. Cuando el aparato está destinado a funcionar sobre superficies horizontales, es preferible que el pasillo de rebote se extienda hacia arriba de una forma curvilínea con un ángulo de por lo menos 180° y preferiblemente con un ángulo de 190 a 210°C respecto a la horizontal, de modo que termine una parte extrema que se dirija angularmente hacia abajo, preferiblemente en la dirección de la tolva 38, según ilustra la fig, 3,, por lo que el material particulado corre sobre una protuberancia 57 en la parte superior durante el paso a través del pasillo de rebote.

20. A pesar de que la reducción en sección transversal puede continuar hasta el extremo del pasillo, no es necesario efectuar dicha reducción más allá de la protuberancia en el pasillo, puesto que la fuerza de gravedad es eficaz después para ayudar a que continúe el flujo de material particulado hasta el extremo del pasillo para pasar a través del dispositivo de limpieza por aire y devolver las partículas abrasivas limpias a la tolva.

25. A título de ilustración, pero no de limitación, las características de curvatura y dimensiones de un pasillo de rebote, representativas de una práctica comercial, se exponen en la fig, 3 donde el pasillo de rebote se ilustra en reducción a un régimen más acusado que la pared exterior 56.

30.

Se comprenderà que el tamaño del pasillo de rebote variarà depediente algo de la capacidad del aparato.

5.

Otro concepto muy importante de este invento consiste en los medios para inducir grandes vòlumenes de aire en el àrea de chorreo, especialmente en las zonas que rodean inmediatamente el àrea de chorreo para arrastrar finos, polvo, suciedad y partículas abrasivas dentro del chorreo. El flujo de aire sirve para inducir el arrastre de partículas abrasivas residuales, polvo y suciedad que caem sobre la superficie y para suplementar la energia cinètica de las partículas de rebote para recorrer el pasillo de rebote.

10.

El flujo de aire en la càmara de chorreo se induce en parte, por el ventilador del colector del polvo por la rotaciòn de la rueda de chorreo así como las partículas abrasivas que atraviesan con gran velocidad la càmara de chorreo por lo que existen condiciones subatmosfèricas dentro de la càmara de chorreo. Esto hace que el aire sea aspirado en la càmara de chorreo desde la atmòsfera exterior alrededor del lado inferior de la faldilla. Esta acciòn sirve para barrer partículas residuales desde la superficie a la corriente principal y para inducir en las partículas un movimiento ascendente de modo que penetren en la corriente principal y se unan a la línea de recorrido de las partículas de rebote al interior y a través del corredor de rebote.

15.

20.

25.

Ademàs el flujo de aire mantenido por el ventilador impelente 66, la velocidad con la que las partículas entran y salen de la zona de chorreo es eficaz para aumentar la fuerza de la corriente de aire para inducir la acciòn de barrido conveniente y el arrastre de partículas para que vuelvan a entrar en la línea de flujo de las partículas de rebote de modo que avancen a través del corredor de rebote.

30.

De este modo, la energia cinètica de las parti-

5. culas más el flujo de aire inducido se emplea para recoger las partículas de abrasivo gastadas para arrastrarlas con el polvo, suciedad y otros finos desde la superficie, a través de la cámara de rebote hasta un ciclo de limpieza, por ejemplo un dispositivo de limpieza por aire y vuelta a la tolva de alimentación para volverse a utilizar.

10. De este modo se elimina la necesidad de emplear colectores y transportadores de otro modo necesarios para recuperar las partículas abrasivas y para reciclar el abrasivo reutilizable a la rueda chorreadora. También elimina la necesidad de incorporar medios para disipar de otro modo la energía cinética inducida en las partículas abrasivas por la rueda y reduce al mínimo el desgaste excesivo de la superficies por el abrasivo que exigiría frecuentes reparaciones o reposición.

15. El efecto de limpieza se deriva, al menos en parte, por el batido de las partículas abrasivas lanzadas en secuencia por las paletas radialmente separadas de la rueda, mientras esta gira a gran velocidad.

20. En lugar de utilizar alimentación por gravedad de la tolva hasta la rueda, se pueden emplear otros sistemas para alimentar material particulado a la rueda, por ejemplo alimentación neumática, alimentación por husillo, u otros medios para el desplazamiento positivo de partículas abrasivas en las cantidades deseadas. En dichas circunstancias, no es esencial que el pasillo de rebote se eleve hasta un cierto nivel, aunque es preferible que el pasillo de rebote termina en una inclinación descendente para poder aprovechar las fuerzas de gravedad con el fin de que continúe el movimiento de las partículas recuperadas.

25. En lugar de que las barras de manejo 20 o plataforma 22 estén montadas en la parte trasera del aparato, se comprenderá que dichos medios de mando podrían encontrarse en el extremo opuesto o en ambos extremos del aparato para permitir el movimiento en una u otra dirección.

30.

5.

Por lo expuesto anteriormente, es evidente que el aparato está perfectamente concebido para el tratamiento de superficies, en cuyo aparato se utiliza la energía cinética residente en las partículas abrasivas para permitir la recuperación de las partículas abrasivas de una manera eficaz y económica con lo que se pueden reducir notablemente el tamaño, peso y coste del aparato, a la par que se consigue una mayor maniobrabilidad, a mano o por medios motorizados, sobre la superficie sometida al tratamiento.

10.

Se comprenderá que se pueden efectuar cambios en los detalles de construcción, disposición y funcionamiento sin desviarse del espíritu del invento, especialmente según se define en las reivindicaciones adjuntas.

15.

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 en cuanto no alteren su principio fundamental.

5. 1. Perfeccionamientos en aparatos portátiles para el tratamiento de superficies, caracterizados porque cada aparato comprende una carcasa móvil que tiene un par de pasillos los cuales se extienden en ángulos divergentes a partir de una abertura común en un extremo, siendo uno de dichos pasillos un pasillo de chorreo y el otro un pasillo de rebote; medios para proyectar las partículas abrasivas a través del pasillo de chorreo hasta la abertura y hasta las superficies de choque confrontadas con la abertura para el tratamiento de la superficie, y por lo que las partículas abrasivas rebotan al chocar con dicha superficie en el pasillo de rebote y a través del mismo para la recuperación de partículas abrasivas, y medio para devolver las partículas abrasivas que pasan a través del pasillo de rebote al dispositivo que las proyecta.

15. 2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota a cada aparato de una tolva de alimentación por gravedad para abastecer material abrasivo al dispositivo que lo proyecta.

20. 3. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque, cuando la superficie sometida a tratamiento comprende una superficie horizontal, el pasillo de rebote se dirige angularmente hacia arriba hasta un nivel situado por encima de la tolva para devolver las partículas abrasivas por gravedad desde el pasillo de rebote hasta la tolva.

25. 4. Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque cada aparato comprende un dispositivo de limpieza por aire entre los extremos del pasillo de rebote y la tolva para eliminar finos y polvo de las partículas abrasivas antes de ser devueltas a la tolva.

30. 5. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la abertura de chorreo se sitúa en el lado inferior de la carcasa.

6. Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el pasillo de chorreo se extiende en un ángulo del orden de 30 a 80° respecto a la superficie.

5. 7. Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el pasillo de rebote se extiende en un ángulo de 0 a 15° menor que el ángulo de espejo o ángulo simétrico del pasillo de chorreo.

10. 8. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada aparato comprende medios en comunicación con el pasillo de rebote para inducir flujo de aire desde la atmósfera exterior a la abertura de chorreo y a través del pasillo de rebote con el fin de inducir la separación de partículas abrasivas y otras partículas de la superficie tratada, ayudando al rebote de las partículas a través del pasillo de rebote.

15. 9. Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque los medios empleados para inducir flujo de aire en la abertura y a través del pasillo de rebote comprenden un ventilador de escape.

20. 10. Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados cada aparato comprende una faldilla resiliente que cuelga de la carcasa alrededor de la abertura de chorreo prácticamente en contacto con la superficie, por lo que se aspira aire alrededor del lado inferior de la faldilla al interior de la abertura de chorreo adyacente a sus partes exteriores.

25. 11. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cada aparato comprende medios de limpieza auxiliares de la superficie hacia atrás de la abertura de chorreo para eliminar las partículas que permanecen sobre la superficie más allá de la abertura de chorreo.

30. 12. Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque el dispositivo auxiliar de limpieza de la

superficie comprende una boquilla de aspiradora conectada por un conducto al dispositivo que induce el flujo de aire.

5. 13. Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el pasillo de rebote se dirige angularmente hacia arriba con un ángulo de menos de  $180^\circ$  a partir de la horizontal, por lo que las partículas abrasivas caen por gravedad desde el extremo del pasillo.

10. 14. Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque el pasillo de rebote se dirige hacia arriba con un ángulo hacia atrás un nivel por encima de una tolva, por lo que el extremo del corredor se extiende en un ángulo descendente en dirección a la tolva.

15. 15. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el pasillo de rebote se reduce en sección transversal desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida, por lo que la velocidad de flujo de aire a través del pasillo aumenta desde la parte del extremo de entrada hasta la parte del extremo de salida.

20. 16. Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque el pasillo de rebote se dirige hacia arriba en una configuración curvilínea y termina en una parte de extremo inversa que se dirige angularmente hacia abajo.

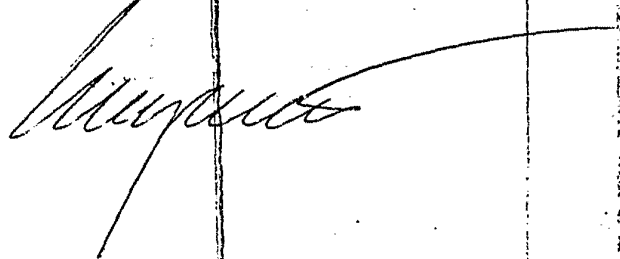
17. Perfeccionamientos en aparatos portátiles para el tratamiento de superficies, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de 16 hojas escritas a máquina por

una sola cara.

Madrid, 28 EB. 1977

WHEELABRATOR-FYRE INC

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Munoz', is written across the page. The signature is fluid and cursive, extending from the left side of the page towards the right, crossing the vertical line that separates the two columns of text.

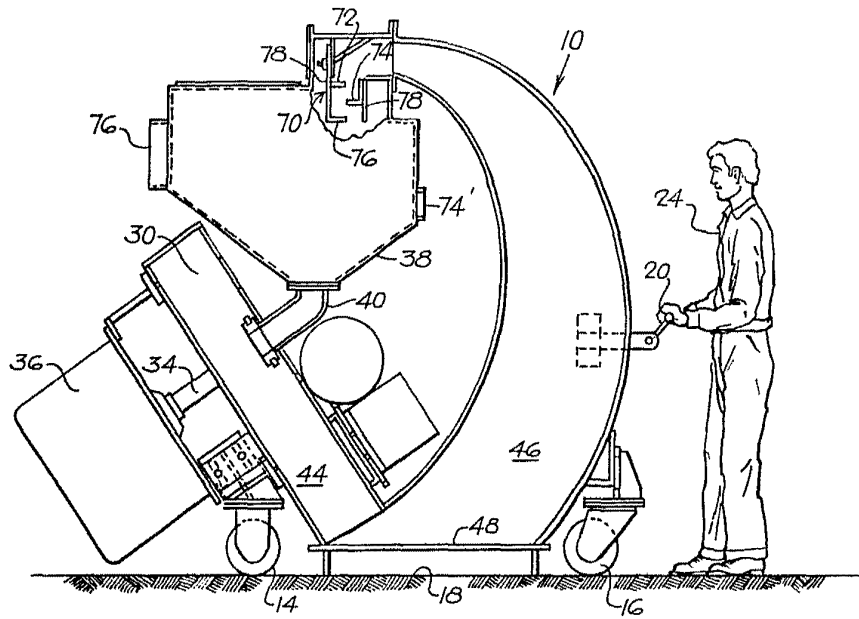


FIG. 1

A large, stylized handwritten signature or stamp is located in the bottom right corner of the page, enclosed within a rectangular border.

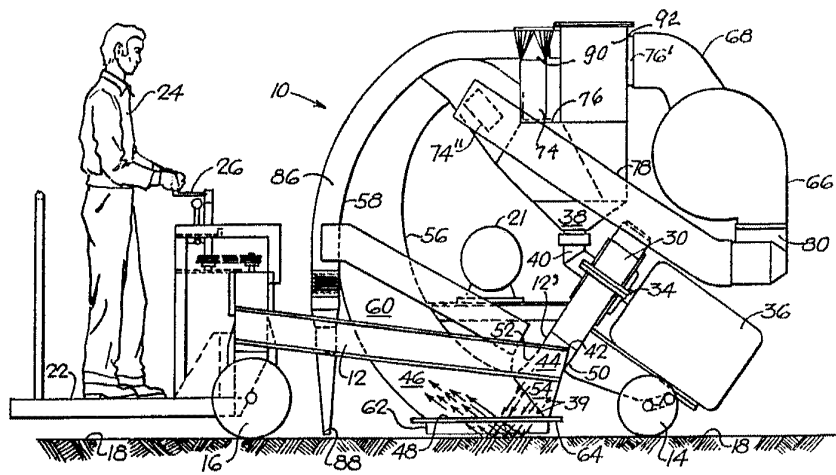


FIG. 2

WHEELABRATOR-FRYE INC.  
L. GORALZ ARCHITECT & ENGINEER  
1000 E. Broadway, New York, N.Y.  
*L. Goralz*

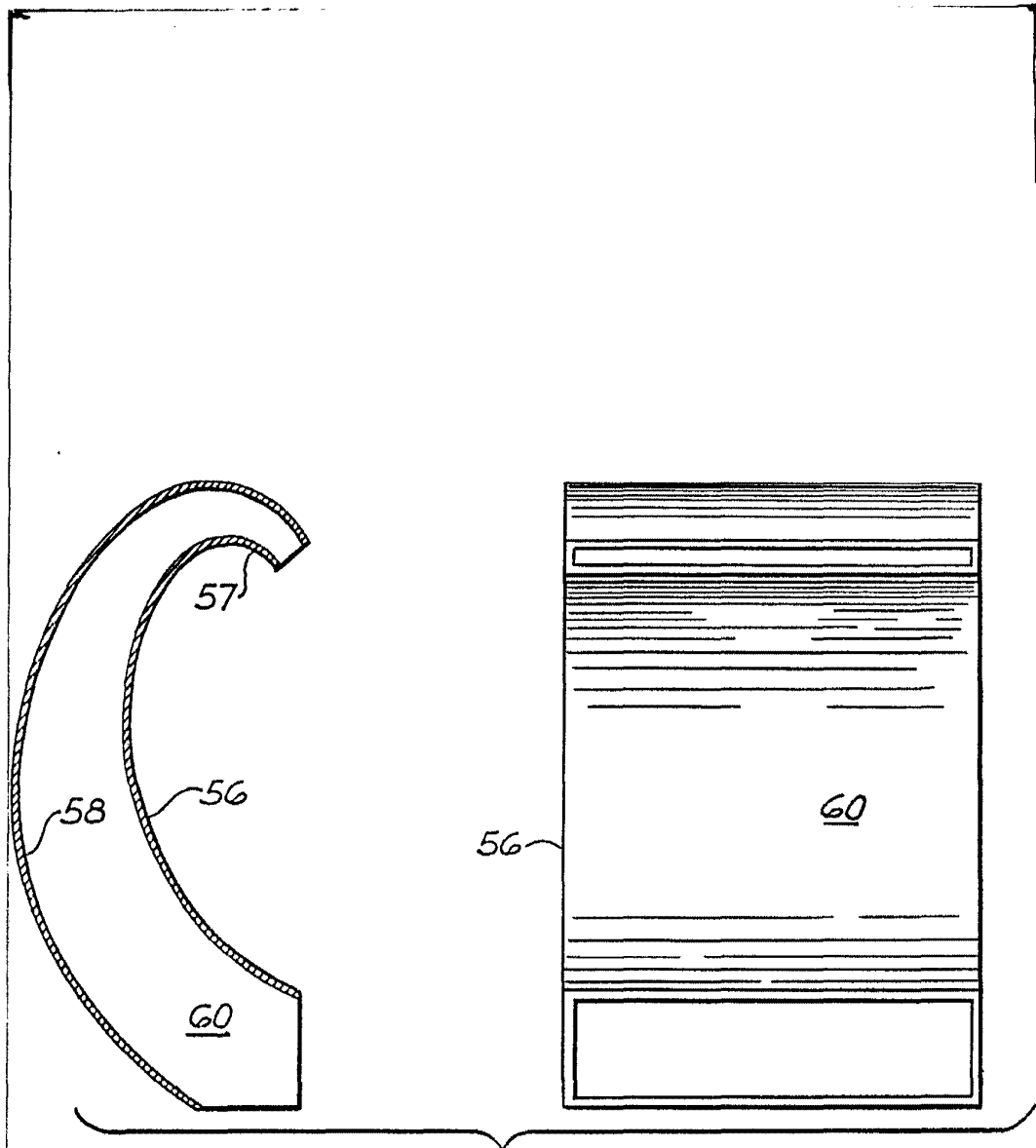


FIG. 3

20 FEB 1977

L. BOMEZ ACEBU Y MARTEL  
p. n. Firmador L. Casas Fandos

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the inventor or a representative of the firm.