



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO 21 450.657	10 A 1
	22 FECHA DE PRESENTACION 12.8.76	

P.- 63.826

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
604.391	13-8-75	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B05B 3/14	

54 TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN ASPERSOR DE IMPACTO GIRATORIO".

71 SOLICITANTE (S)
JOHNS-MANVILLE CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Ken-Caryl Ranch, Denver, Colorado, 80217, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)
Peter Nicholas Cassimatis y John Roy McComas,

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

### Fundamento de la invención

La presente invención se refiere a aspersores de impacto giratorios y, más particularmente, a un aspersor de impacto giratorio que tiene una pauta o forma de distribución en círculo parcial y un deflector de agua que reduce al mínimo la contrasalpicadura del aspersor y, al mismo tiempo, reduce al mínimo la inundación en y alrededor del propio aspersor.

Son bien conocidos en la técnica los aspersores giratorios del tipo de impacto. Un aspersor típico de esta clase incluye un cuerpo de aspersor que tiene una boquilla de chorro, un brazo oscilante y un deflector de agua montado en un extremo del brazo para moverse hacia y desde la trayectoria del chorro de corriente de agua que sale de la boquilla. El brazo oscilante está cargado por muelle contra el cuerpo del aspersor, de tal manera que el deflector está en la trayectoria de la corriente de agua en chorro que sale de la boquilla. En funcionamiento, el agua que sale de la boquilla incide sobre el deflector haciendo que este se mueva fuera de la corriente de agua en chorro y haciendo que el brazo oscilante se mueva fuera de su posición cargada. Con el deflector fuera de la corriente de agua en chorro, el brazo oscilante se mueve retrocediendo a su posición cargada y se aplica a la fuerza al cuerpo del aspersor haciendo que gire un incremento. Este procedimiento se repite entonces hasta proporcionar la magnitud deseada de giro del aspersor.

Una desventaja de este tipo conocido de aspersor rotacional de impulsos es la "contrasalpicadura" que se origina del funcionamiento del aspersor. Más concretamente,

mucho del agua que sale de la boquilla de chorro y que incide sobre el deflector es desviada de nuevo hacia un lado de la boquilla, creando con ello una contrasalpicadura.

5 Considerando que el deflector oscila típicamente a dentro y fuera de la corriente en chorro a un ritmo relativamente elevado de, por ejemplo, 150 veces por minuto, esta contrasalpicadura puede producir una cantidad relativamente gran-  
10 de de agua durante el funcionamiento del aspersor. Cuando el aspersor particular es un aspersor de círculo total esta contrasalpicadura es de pequeñas consecuencias, excepto por el hecho de que el agua contrasalpicada puede producir inundación alrededor de la cabeza del aspersor. Cuando el aspersor es de un tipo que proporciona servicio de círculo  
15 parcial (por ejemplo, semicircular), por ejemplo cuando el aspersor está situado junto a un paseo, un edificio o una calle, la contrasalpicadura es altamente indeseable, ya que una gran cantidad de agua, durante el curso del funcio-  
namiento del aspersor, se dirige finalmente al paseo, edi-  
ficio o calle.

20 Un intento de la técnica anterior para reducir al mínimo la longitud de la contrasalpicadura utiliza un sistema de aspersor que incluye un miembro o tubo de reacción en forma de S para desviar intermitentemente el agua que sale de la boquilla del aspersor. El tubo de reacción se  
25 fija permanentemente al brazo de una palanca oscilante del aspersor de tal manera que un extremo del tubo de reacción, concretamente el extremo de entrada, está en alineación con el chorro de agua que sale de la boquilla cuando la pa-  
lanca oscilante está en una posición extrema de desviación.  
30 Una parte intermedia del tubo de reacción, que se extiende

lateralmente formando un ángulo obtuso con el extremo de entrada y el otro extremo del tubo, concretamente el extremo de descarga, está desplazada del extremo de entrada, pero es generalmente paralela al mismo.

5                   En funcionamiento, este tubo de reacción conocido es golpeado inicialmente por el chorro de agua que sale de la boquilla del aspersor haciendo que el agua entre en el extremo de entrada del tubo de reacción. Antes de que ocurra un flujo apreciable a través del tubo de reacción, se origina una componente de fuerza momentánea que tiende a hacer girar más el tubo de reacción hacia el chorro de agua, con lo que se impulsa al tubo a su última posición en alineación con la boquilla del aspersor. Se establecen fuerzas adicionales como resultado del flujo del chorro de agua a través del tubo. Estas fuerzas mueven de nuevo el tubo fuera de la trayectoria del chorro de agua, es decir, hacia un lado de la boquilla del aspersor.

15                   Con este sistema conocido existe un aumento de la turbulencia del agua a medida que pasa a través del tubo de reacción. Según se utiliza aquí, la expresión "turbulencia" se refiere a un flujo de agua relativamente poco suave, en oposición a un flujo suave o laminar. Tal aumento de turbulencia es indeseable, ya que el mismo da lugar a una mayor inundación alrededor y cerca del propio aspersor. por ejemplo, dentro de aproximadamente 60 cm del aspersor. Más concretamente, mucha del agua que hay en el tubo de reacción, la cual está sometida a la turbulencia, no alcanza lo que se puede denominar intervalo intermedio en la pauta de distribución de agua global, sino que, por el contrario, cae sensiblemente antes de este intervalo intermedio,

creando una zona de inundación alrededor del aspersor. Esto crea una segunda desventaja, es decir, el intervalo intermedio de la pauta global, que recibe normalmente el agua desviada, no recibe tanta agua como recibiría de otra manera, ya que se desvía una cantidad sustancial de agua alrededor de la cabeza del aspersor. Así, en el sistema aspersor conocido, la turbulencia en el tubo de reacción produce más agua de lo que es deseable alrededor de la cabeza del aspersor y menos agua de lo que es deseable en el intervalo intermedio de la pauta de distribución del aspersor. El intervalo externo de la pauta queda, naturalmente, en su mayor parte, sin afectar por esta situación, ya que el intervalo exterior recibe la mayor parte de su agua del chorro de agua no desviado que sale de la boquilla del aspersor.

Es un objeto de la presente invención superar las desventajas de los sistemas aspersores de la técnica anterior proporcionando un aspersor de impacto giratorio que reduce al mínimo o elimina la contrasalpicadura y la turbulencia dentro de un deflector de agua sin afectar de manera adversa la producción de fuerzas de par requeridas para producir la eficaz oscilación del deflector y del brazo oscilante. Con el presente invento se mejora la uniformidad de la pauta de distribución global, ya que mucha del agua que producía hasta ahora inundación alrededor de la cabeza del aspersor se dirige más hacia fuera, es decir, al intervalo intermedio de la pauta de distribución de agua.

Por lo tanto, el presente invento proporciona un aspersor de impacto giratorio que incluye una boquilla

a través de la cual sale un chorro de agua y un brazo de accionamiento oscilable que tiene un extremo movable en la parte delantera y a un lado de dicha boquilla y un deflector de agua unido a dicho extremo y movable a dentro y fuera de dicho chorro, estando dicho aspersor caracterizado porque el deflector comprende un primer segmento de deflector que incluye una primera superficie curvada, movable hacia el eje geométrico de dicho chorro, estando dicha superficie curvada destinada a recibir agua de dicho chorro de una manera sensiblemente exenta de turbulencia y a hacer que dicha agua recibida se convierta en una lámina sensiblemente lisa a lo largo de dicha superficie, y a continuación dirigir dicha lámina de agua en una primera trayectoria recta que está formando al menos aproximadamente  $90^\circ$  con el eje geométrico de dicho chorro; un segundo segmento de deflector que incluye una superficie sensiblemente recta separada de dicha superficie curva y que forma un ángulo agudo con dicha primera trayectoria y frente a la misma, estando destinada dicha superficie recta a recibir dicha lámina de agua de una manera sensiblemente exenta de turbulencia y a hacer que dicha lámina se mueva a lo largo de dicha superficie recta en una segunda trayectoria recta formando dicho ángulo agudo con dicha primera trayectoria; y un tercer segmento de deflector que incluye una segunda superficie curvada que se extiende frente a dicha superficie recta y adyacente a la misma, estando destinada dicha segunda superficie curvada a recibir dicha lámina de agua desde dicha superficie recta de una manera sensiblemente exenta de turbulencia y a hacer que dicha lámina se mueva a lo largo de di-

5

10

15

20

25

30

cha segunda superficie curvada y, finalmente, dirigir dicha lámina en una tercera trayectoria recta que es aproximadamente paralela al eje geométrico de dicho chorro.

5 Con un deflector de agua del tipo que se acaba de describir, el aspersor de impacto global no produce una contrasalpicadura apreciable. Además, debido a una reducción de turbulencia dentro del deflector, más del agua dirigida a través de y desviada por el deflector alcanza la parte intermedia de la pauta de distribución, es decir,  
10 el agua se mueve sensiblemente más fuera del aspersor que cuando el agua está sometida a excesiva turbulencia. El aspersor del presente invento no sólo aumenta la cantidad de agua dirigida a la zona intermedia de la pauta global, sino que reduce también al mínimo las inundaciones alrededor del propio aspersor.  
15

La figura 1 es una vista en alzado lateral de un aspersor giratorio de impacto que incluye una palanca oscilante y un deflector de agua contruidos de acuerdo con el presente invento.

20 La figura 2 es una vista en alzado lateral, a mayor escala, de la palanca oscilante y del deflector de agua ilustrados en la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección longitudinal del deflector de agua ilustrado en la figura 2, tomada generalmente a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.  
25

La figura 4 es una vista en alzado frontal del deflector de agua ilustrado en las figura 2 y 3.

La figura 5 es una vista del deflector de agua similar a la ilustrada en la figura 3, que ilustra concretamente el funcionamiento del deflector.  
30

La figura 6 es una vista esquemática que indica el área cubierta por el aspersor ilustrado en la figura 1.

Las figuras 7 a 10 son gráficos comparativos que ilustran las pautas de distribución de agua de un aspersor construido de acuerdo con el presente invento y un aspersor de la técnica anterior, construido de acuerdo con las enseñanzas de la patente norteamericana 3.022.012.

Volviendo a los dibujos, en los que componentes similares están designados por los mismos números de referencia en todas las diversas figuras, se ilustra en la figura 1 un aspersor giratorio de impacto y está generalmente designado por el número de referencia 10. Como se muestra en la figura 1, el aspersor incluye un vástago 12 cuyo extremo inferior está roscado para conectarlo a una tubería de suministro de agua. El aspersor 10 incluye también un cuerpo 14 que está montado a rotación de la manera usual en el vástago y que está provisto de una boquilla de chorro 16 dirigida lateralmente y hacia arriba. Extendiéndose por encima del cuerpo 14 hay un bastidor 18 que tiene una abertura algo rectangular. Un árbol o eje 20 se extiende desde el cuerpo 14 hasta el bastidor 18 y corta la abertura definida por este.

Un miembro de accionamiento oscilante 22 está montado a pivotamiento alrededor del eje 20 y está cargado o empujado en un sentido por un elemento de muelle 24 que está dispuesto alrededor del eje 20 y que está conectado al miembro de accionamiento oscilante 22 y al bastidor 18 de una manera usual. El miembro de accionamiento 22 puede estar dividido en dos secciones, es decir, un brazo de pe-

so 26 dispuesto en general horizontalmente a través del bastidor o marco 18 y un brazo de accionamiento oscilable 28 que se extiende lateralmente y hacia arriba en relación de paralelismo aproximado con el eje geométrico de la boquilla de chorro 16.

Con el fin de efectuar la oscilación del miembro de accionamiento 22 y, por lo tanto, la rotación del cuerpo de aspersor 14, el aspersor 10 incluye un deflector de agua 30 que está unido al extremo libre del brazo de accionamiento 28 y que está construido de acuerdo con el presente invento. Este deflector de agua está posicionado para moverse dentro y fuera del chorro de agua que sale de la boquilla de chorro 16 durante el funcionamiento del aspersor 10. Más concretamente, el deflector de agua 30 produce la oscilación del miembro de accionamiento 22 que, a su vez, da lugar a la rotación del cuerpo de aspersor 14, según se ha indicado anteriormente. A este respecto, aunque no se muestran, el aspersor 10 incluye medios usuales para invertir el sentido de rotación del cuerpo de aspersor 14 y medios para limitar el grado de rotación en cualquiera sentido, es decir, para proporcionar un funcionamiento parcialmente circular.

En el funcionamiento real, cuando el deflector de agua 30 se mueve hacia la trayectoria del agua que sale de la boquilla del chorro 16, es desviado por el agua incidente más hacia el chorro de agua, haciendo que el brazo de accionamiento 28 se aplique a la fuerza a la parte delantera del bastidor 18 (o una extensión fija fuera de la boquilla de chorro 16, no mostrada), para hacer pivotar el cuerpo 14 en un incremento. Muy poco

después, el deflector 30 es desviado en el sentido opues-  
to de manera que hace moverse al brazo de accionamiento  
28 fuera de la parte delantera del bastidor 18 y fuera de  
la corriente de agua. Cuando el brazo de accionamiento re-  
trocede de nuevo a la parte delantera del bastidor, debi-  
do a la fuerza del elemento de muelle 24, el brazo de ac-  
cionamiento golpea al bastidor, haciendo así que el cuer-  
po 14 pivote otro incremento. Este proceso se repite has-  
ta que el cuerpo de aspersor 14 se mueve el número de in-  
crementos deseado en un sentido, en cuyo momento es actua-  
do el mecanismo de inversión usual y el proceso continúa  
para hacer girar el cuerpo de aspersor en el sentido opues-  
to.

Volviendo a las figuras 2 a 4, se dirige concre-  
tamente la atención al deflector de agua 30, el cual, como  
se ha indicado, está unido al extremo libre del brazo de  
accionamiento oscilable 28. Este deflector, que es prefe-  
riblemente una unidad de latón moldeada integralmente y  
que es preferiblemente una parte integral de todo el miem-  
bro de accionamiento 22, construido también preferiblemen-  
te de latón, incluye tres segmentos principales de defle-  
xión o desviación de agua, indicados en 32, 34 y 36, res-  
pectivamente, en la figura 3. Todos estos tres segmentos  
están situados entre, y están interconectados por, un par  
de paredes laterales, que se extienden longitudinalmente,  
separadas lateralmente, 38, que confinan la extensión la-  
teral del agua que pasa entre ellas. El deflector es man-  
tenido en posición, es decir, en y fuera del chorro de  
agua que sale de la boquilla 16 del aspersor 10, por una  
sección angularmente pendiente 40 del brazo de accionamien-

to 28, según se ilustra en la figura 2. Esta sección angularmente pendiente está unida directamente a un costado externo del segmento de deflexión de agua 32.

5 Como se ilustra mejor en la figura 3, el deflector 30 incluye un extremo de entrada 42 para el paso de agua al deflector entre las paredes laterales 30 y un extremo de descarga 44 para el paso de agua fuera del deflector. Como se verá a continuación, cuando el deflector se mueve hacia el chorro de agua que sale de la boquilla 10 16, al menos una parte sustancial de este agua, preferiblemente toda ella, se mueve hacia el deflector entre las paredes laterales a través del extremo de entrada 42 y después sale del deflector por el extremo de descarga 44 de una manera sensiblemente exenta de turbulencia. Realmente el agua tiene un flujo laminar a medida que se mueve a través del deflector. Durante este movimiento, el flujo de agua, realmente la lámina de agua, es desviada primeramente hacia atrás en al menos 90° desde el eje geométrico del chorro de agua por el segmento de desviación de agua 32 y esta es desviada después hacia delante en una pequeña magnitud por el segmento de desviación 34 y, finalmente, es desviada a una trayectoria aproximadamente paralela al eje geométrico del chorro de agua, es decir, al eje geométrico de la boquilla 16 por el segmento de deflexión 36. Todo esto, naturalmente, tiene lugar durante el período de tiempo en que el deflector está en la trayectoria del chorro de agua y, por lo tanto, reduce al mínimo o elimina sensiblemente cualquier contrasalpicadura que resulte de la acción interna entre el chorro y el deflector. Sin embargo, al mismo tiempo, debido a la forma sen

15

20

25

30

siblemente exenta de turbulencia en que el agua fluye a través del deflector, la cantidad de agua desviada hacia abajo, a un área situada directamente delante del aspersor, se reduce sensiblemente. Mucho de este agua, que se  
5 ría de otra manera dirigida así como resultado de la turbulencia durante el flujo a través del deflector, sale por el extremo de descarga 44 del deflector de una manera suave, sensiblemente exenta de turbulencia y con una velocidad mayor que la obtenida bajo condiciones más turbulenta  
10 tas. Por lo tanto, este agua es dirigida fuera del deflector a mayores distancias desde el aspersor, concretamente a la zona intermedia de la pauta global de distribución de agua producida por el aspersor.

Como se ilustra concretamente en la figura 3, el  
15 segmento de deflexión de agua 32 incluye una superficie curvada principal 46 de desviación de agua que, en una realización real de trabajo del presente invento, tiene un radio de curvatura de aproximadamente 4,76 mm. Esta superficie proporciona aproximadamente un doblez de 90º des  
20 de su extremo de entrada de agua, indicado por 48, a su extremo de salida de agua relativamente recto, indicado por 50. Además de la superficie de desviación de agua 46, el segmento de desviación o deflexión de agua 42 puede incluir una segunda superficie de deflexión o des  
25 viación de agua 52 que se estrecha hacia abajo y hacia fuera desde el extremo de entrada 48 de la superficie 46, uniéndose preferiblemente con la cara trasera 54 del segmento 32 en un punto. Como se verá a continuación, esta segunda superficie, que en una realización real se estre  
30 cha hacia abajo desde el extremo de entrada de la superfi

cie 46 según un ángulo de aproximadamente 10 a 15 grados, ayuda a moverse el extremo de entrada 42 del deflector hacia el chorro de agua de una manera sensiblemente exenta de turbulencia.

5 El segmento de deflexión de agua 34 incluye una superficie de deflexión o desviación de agua 56, recta, que se extiende longitudinalmente, la cual está separada de la superficie de deflexión de agua 46 y está situada en el lado opuesto del extremo de entrada 42. Como se  
10 aprecia en la figura 3, esta superficie se extiende desde un lado del extremo de entrada 42 hacia fuera del extremo de entrada según un ángulo agudo con el extremo de salida 50 de la superficie 46, preferiblemente entre 15 y  
15 20 grados con el extremo de salida de agua 50 y, más preferiblemente, de aproximadamente 17 grados con este extremo. El segmento de deflexión de agua 36, que es realmente una continuación del segmento 34, incluye una superficie de deflexión de agua curvada 58 que es realmente una  
20 continuación de la superficie de deflexión de agua 56. La superficie 58 se curva gradualmente hacia fuera frente a la superficie 56 de manera que el extremo de salida de esta superficie, indicado por 60, es aproximadamente paralelo al eje geométrico del chorro de agua cuando éste último entra en el extremo de entrada 42 del deflector. En  
25 una realización real, la superficie de deflexión de agua 58 tiene un radio de curvatura de aproximadamente 9,525 mm.

30 Volviendo a la figura 5, se dirige la atención a la manera en que el deflector de agua 30 funciona durante el funcionamiento del aspersor 10. A este respecto, la fi

gura 5 ilustra el deflector 30 en tres posiciones, una de las cuales está indicada por líneas llenas y las otras dos están indicadas por líneas de trazos y puntos. En estas posiciones de línea de trazos y puntos, el deflector está mostrado moviéndose (según se indica por la flecha 64) al eje geométrico 62 del chorro de agua que sale de la boquilla 16. Las líneas llenas indican el deflector en su última posición dentro del chorro, es decir, en la posición en que el brazo de accionamiento 28 se aplica contra la parte delantera del bastidor 18. En esta última posición, el extremo de entrada 48 de la superficie de desviación de agua 46 se extiende por debajo del eje geométrico 62 del chorro de agua según un ángulo agudo  $\alpha$  y la superficie de desviación de agua 52 se extiende por debajo del eje 62 según un ángulo mayor, es decir, un ángulo  $\beta$ . El ángulo  $\alpha$  está comprendido preferiblemente entre aproximadamente 15 y 20 grados y el ángulo  $\beta$  está comprendido preferiblemente entre aproximadamente 25 y 35 grados. En una realización real del presente invento, el ángulo  $\alpha$  es de aproximadamente 17 grados y el ángulo  $\beta$  es de aproximadamente 30 grados.

Puesto que el extremo de salida 50 de la superficie de deflexión o desviación de agua 46 forma aproximadamente 90 grados con el extremo de entrada 48, el extremo de salida se extiende en una dirección que es mayor que 90 grados desde el eje 62 del chorro de agua, preferiblemente entre 105 y 110 grados, cuando el deflector está en la posición mostrada en líneas llenas en la figura 5. Siendo el ángulo  $\alpha$  de 17 grados, el extremo de salida 50 de la superficie de desviación de agua 46 se extiende ha-

cia atrás aproximadamente 107 grados desde el eje 62, es decir, desde el eje del chorro de agua cuando el deflector está en la posición indicada por líneas llenas.

5 La superficie de deflexión o desviación de agua 56 del segmento de deflexión de agua 34 está posicionado con relación a la superficie 46, realmente el extremo de salida 50, de manera que define un ángulo agudo  $\Theta$  con el extremo de salida 50. El ángulo  $\Theta$  está preferiblemente comprendido entre 15 y 20 grados y, en una realización real, es de aproximadamente 17 grados. Como se ha indicado 10 anteriormente, el extremo de salida 60 de la superficie curvada 53 es aproximadamente paralelo al eje 62 del chorro de agua. En una realización real, el extremo de salida 60 se extiende en una dirección que forma un pequeño ángulo por encima del eje 62, como se indica por el ángulo  $\phi$ . 15 En una realización real, este ángulo es de aproximadamente 7 grados. Sin embargo, para los fines del presente invento, la expresión "generalmente paralela" con respecto al extremo de salida 60 y al eje 62 significa que incluye dichas pequeñas desviaciones desde una relación estrictamente paralela. 20

25 Durante el funcionamiento real, a medida que el deflector 30 se mueve hacia el chorro de agua, como se indica por la flecha 64 en la figura 5, la superficie de deflexión de agua 46 del segmento de deflexión de agua 32 recibe una parte sustancial del agua desde el chorro saliente, preferiblemente toda el agua, de una manera sensiblemente exenta de turbulencia. En otras palabras, el agua se 30 mueve suavemente sobre la superficie 46 en lo que se puede nominar una lámina o película de agua, indicada por 66

5 en la figura 5. Esta lámina o película de agua en movimiento es dirigida nuevamente por la superficie 46 a lo largo de una primera trayectoria recta, indicada en 67, que forma al menos aproximadamente 90 grados con el eje 62 del chorro, es decir, en la dirección del extremo de salida 50 de la superficie 46.

10 Esta lámina de agua fluye a lo largo de esta primera trayectoria quedando en forma laminar hasta que incide sobre la superficie 56 con un ángulo agudo  $\theta$ . La superficie 56 recibe la lámina de agua de una manera sensiblemente exenta de turbulencia y el agua es mantenida en forma laminar cuando pasa sobre esta segunda superficie a lo largo de una segunda trayectoria recta 68 definida por esta superficie. La lámina es dirigida a lo largo de la superficie 56 y a continuación pasa sobre la superficie 58 del segmento de deflexión de agua 36, asimismo de manera no turbulenta, es decir, mantenida como una lámina o película. La superficie 58 dirige de nuevo el agua en una tercera trayectoria recta 69 que es aproximadamente paralela al eje 62 del chorro.

20 Durante el movimiento de la lámina de agua 66 a través del deflector 30 desde el extremo de entrada 42 al extremo de salida 44, se producen un cierto número de fuerzas de par. En primer lugar, la incidencia de la lámina de agua sobre la superficie 46 da lugar a la producción de una fuerza  $F_1$  en la dirección indicada en la figura 5. Esta fuerza hace que el deflector 30 y el brazo de accionamiento oscilable 28, al cual está sujeto el deflector, se muevan más dentro del chorro de agua, de tal manera que el brazo de accionamiento 28 se aplica de manera for-

25

30

zada contra la parte delantera del bastidor 18. A continuación, la incidencia de la lámina de agua sobre las superficies 56 y 58 y el cambio de dirección resultante de la lámina producen las fuerzas de par  $F_2$  y  $F_3$  en la dirección indicada en la figura 5. Además, se produce otra fuerza de par  $F_4$ , es decir, una fuerza de reacción, desde la descarga de la lámina de agua fuera del extremo de descarga del deflector. Estas fuerzas producen mayores momentos que la de  $F_1$  y, como consecuencia, mueven el deflector y el brazo de accionamiento fuera de la trayectoria del chorro de agua. Puesto que el brazo de accionamiento está cargado elásticamente mediante el elemento de muelle 24 en el sentido de la flecha 64, este proceso se repite.

Un aspecto importante del deflector 30 reside en su posibilidad de producir una lámina o película de agua relativamente exenta de turbulencia que pasa a través del mismo, incluso aunque el agua sea desviada primeramente al menos  $90^\circ$  desde el eje del chorro de agua y después desviada de nuevo dos veces de manera que finalmente salga del deflector formando un ángulo generalmente paralelo al eje del agua. Existen un cierto número de ventajas conseguidas como resultado de este funcionamiento sensiblemente exento de turbulencia. Por ejemplo, la lámina de agua 76 sensiblemente exenta de turbulencia pasa a través del deflector y es expulsada por el extremo de descarga 44 a una velocidad mayor de la que existiría cuando el agua pasase a través de un estado de turbulencia. Además, se consigue mejor control direccional del agua de descarga mediante la formación de la lámina de lo

que sucede bajo condiciones de turbulencia. Por lo tanto, la cantidad de agua descargada que llega a mayor distancia desde el aspersor, es decir, en la zona intermedia de la pauta de distribución de agua global, se hace máxima y la cantidad de agua que cae cerca de la cabeza del aspersor se reduce al mínimo.

Para ilustrar la última ventaja que se acaba de indicar, un aspersor de impacto giratorio incluyendo un deflector 30 constituido de acuerdo con una realización real del presente invento y un aspersor de impacto giratorio construido según la descripción de la patente norteamericana 3.022.012 fueron hechos funcionar en un día de calma (sin viento) para comparar sus respectivas pautas de distribución de agua. Con excepción de los deflectores de agua, estos aspersores eran sensiblemente idénticos. Al hacer esta comparación, se dispusieron un cierto número de tubos colectores de agua que tenían extremos de recepción en forma de embudo relativamente grande. Estos tubos colectores se situaron primeramente de tal manera que un tubo estaba dispuesto a 30 cm de separación desde el aspersor. Un segundo tubo se situó a 60 cm desde el aspersor y así sucesivamente hasta los primeros 1,5 m. A continuación, se situaron los tubos a incrementos de 1,5 metros, es decir, a 3 metros desde los aspersores, 4,5 metros y así sucesivamente, hasta 12 metros. En total se utilizaron 12 tubos y se situaron en una trayectoria en línea recta desde los aspersores. Los aspersores se montaron en un pedestal y las aberturas a los tubos se alinearon horizontalmente con la superficie de soporte superior del pedestal. Los aspersores se hicieron girar 270

grados y se situaron los tubos colectores a lo largo de la bisectriz de este arco. Debido a la forma del embudo de los tubos, el agua recogida en ellos no indicaba en cm la cantidad de agua real dada por el aspersor, sino que proporcionaba una comparación relativa. Por ejemplo, cuando se recogieron 5 cm de agua en un tubo dado por un aspersor, en comparación a, por ejemplo, 2,5 cm de agua recogidos en el tubo por el otro aspersor, esto indicaba que el primer aspersor proporcionaba aproximadamente dos veces más de agua que el otro en el tubo. Estableciendo estas comparaciones relativas se podría obtener una comparación relativa de la pauta de distribución global de los dos aspersores.

Para comprender mejor esta comparación, se ilustra una pauta típica de distribución de agua en la figura 5, donde se indica por 70. Nótese que esta es una pauta de distribución parcialmente circular, estando la posición del aspersor indicada por 72. Esta pauta global se puede dividir en tres zonas, una zona próxima o zona de inundación 64, una zona intermedia 76 y una zona exterior 78. Generalmente, la zona interior 74 se extiende desde el punto 72 como máximo hasta aproximadamente de 60 a 90 cm. La zona intermedia 76 se extiende desde la zona interna 64 en aproximadamente 3,05 a 6,21 metros (3,66 a 7,62 metros desde el aspersor) y la zona externa 68 se extiende desde la zona intermedia 66 en aproximadamente 4,51 a 7,62 metros (8,23 a 15,24 metros desde el aspersor). Estas cifras de distancia tienen la intención de ser aproximadas y podrían modificarse, dependiendo de un cierto número de factores, como el tamaño de la boquilla de

aspersor, la presión de agua utilizada en el funcionamiento del aspersor y el tamaño y la posición del deflector.

La zona externa 78, que se extiende en una distancia sensible hacia fuera desde el aspersor 72, recibe la mayor parte de su agua del chorro no desviado que sale de la boquilla del aspersor. Tanto la zona interna 74 como la zona intermedia 76 reciben su agua del chorro desviado es decir, el agua desviada del deflector de agua del aspersor. Como se verá más abajo, el aspersor que utiliza el deflector 30 construido de acuerdo con una realización real del presente invento dirige sensiblemente más agua a la zona intermedia 66 que el aspersor construido de acuerdo con la patente de la técnica anterior y sensiblemente menos agua en la zona interior 74, es decir, en la zona de inundación.

Dos juegos de gráficos se ilustran en las figuras 7 y 8. En ambas figuras, el eje X representa la distancia en metros desde los aspersores y el eje Y representa la cantidad de agua, en cm, recogida en los tubos colectores antes citados. Las curvas designadas por "A" en ambas figuras 7 y 8 representan la pauta de distribución de agua para los aspersores del presente invento y las curvas designadas por "B" representan la pauta de distribución de agua para el aspersor construido de acuerdo con la patente de la técnica anterior. En todos los casos, las boquillas de aspersor tenían 3,97 mm y los aspersores funcionaban a una presión de 2,45 kg/cm<sup>2</sup> (figura 7) ó 3,5 kg/cm<sup>2</sup> (figura 8). Además, en todos los casos, los datos reales obtenidos están representados por los puntos llenos.

De los resultados obtenidos se puede apreciar que el aspersor "A", es decir el aspersor del presente invento, dirigía menos agua a la zona próxima del intervalo (30 a 60 cm) que el aspersor "B", es decir, el aspersor construido de acuerdo con la patente de Sharp y otros, tanto a 2,45 como 3,5 kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, a una distancia de aproximadamente 60 cm y 3 a 3,6 metros, a 2,45 kg/cm<sup>2</sup> y entre aproximadamente 60 cm y 4,2 a 4,8 metros, a 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, se recibía más agua del aspersor "A" que del aspersor "B". En otras palabras, el aspersor del presente invento dirigía más agua a la zona intermedia de la pauta de distribución que el aspersor "B", pero menos en la zona próxima.

Las figura 9 y 10 ilustran los resultados de ensayos comparativos idénticos a los representados en las figuras 7 y 8, respectivamente, como una excepción. Los tubos colectores se situaron cada 7,6 cm, desde 7,6 cm de distancia de los aspersores hasta 1,5 metros. Aunque los datos parecen ser algo irregulares o erráticos en los puntos de recogida de 7,6, 15,2 y 22,8 cm (en ambas figuras), los resultados parecen mucho menos erráticos desde el punto de 30 cm hasta el punto de 1,5 metros. Obsérvese que tanto a 2,45 como a 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, el aspersor "A" dirigía menos agua a la zona de 30 a 90 cm que el aspersor "B", es decir, a la zona próxima o interna de la pauta de distribución de agua.

Se ha de entender que los ensayos comparativos precedentes han sido proporcionados sólo para fines ilustrativos. Los mismos representan las pautas aproximadas de distribución de agua para dos aspersores, uno de los

cuales tipifica generalmente el presente invento y el otro de los cuales tipifica generalmente la técnica anterior. Sin embargo, se cree que los resultados obtenidos ilustran que el deflector construido según el presente invento dirige menos agua al intervalo interno (30 a 90 cm) de la pauta global de distribución de agua que el deflector descrito en la patente norteamericana 3.022.012 y más en la zona intermedia.

#### REIVINDICACIONES

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

14.- Perfeccionamientos introducidos en un aspersor de impacto giratorio que incluye una boquilla a través de la cual sale un chorro de agua y un brazo de accionamiento oscilable que tiene un extremo movable frente a y a un lado de dicha boquilla, y un deflector de agua unido a dicho extremo y movable a dentro y fuera de dicho chorro, estando dicho aspersor caracterizado porque el deflector comprende un primer segmento de deflector que incluye una primera superficie curvada movable hasta el eje de dicho chorro, estando dicha superficie curvada destinada a recibir agua desde dicho chorro de una manera sensiblemente exenta de turbulencia y a hacer que dicha agua recibida se convierta en una lámina sensiblemente lisa a lo largo de dicha superficie, y a continuación a dirigir dicha lámina de agua en una primera trayectoria recta que

forma al menos 90° aproximadamente con el eje de dicho chorro; un segundo segmento de deflector que incluye una superficie sensiblemente recta separada de dicha superficie curvada y que se extiende según un ángulo agudo con y frente a dicha primera trayectoria, estando destinada dicha superficie recta a recibir dicha lámina de agua de una manera sensiblemente exenta de turbulencia y a hacer que dicha lámina se mueva a lo largo de dicha superficie recta en una segunda trayectoria recta formando dicho ángulo agudo con dicha primera trayectoria; y un tercer segmento de deflector que incluye una segunda superficie curvada que se extiende frente y que se une a dicha superficie recta, estando destinada dicha segunda superficie curvada a recibir dicha lámina de agua desde dicha superficie recta de una manera sensiblemente exenta de turbulencia y a hacer que dicha lámina se mueva a lo largo de dicha segunda superficie curvada y, finalmente, dirigir dicha lámina en una tercera trayectoria recta que es aproximadamente paralela al eje de dicho chorro.

2°.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicha primera trayectoria forma un ángulo de aproximadamente 90 a 120° con el eje de dicho chorro y en el que dicho ángulo agudo con dicha primera trayectoria está comprendido entre aproximadamente 15 y 20°.

3°.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizados porque dichos primero, segundo y tercero segmentos de deflector incluyen paredes laterales opuestas que confinan la extensión lateral de dicha lámina de agua cuando dicha lámina se mueve

sobre las superficies.

5 4.º.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1.ª a 3.ª, caracterizados porque dicha primera superficie curvada tiene un radio de curvatura de aproximadamente 4,76 mm y dicha segunda superficie curvada tiene un radio de curvatura de aproximadamente 9,53 mm.

10 5.º.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1.ª a 4.ª, caracterizados porque dicho segmento de entrada de agua de dicha primera superficie curvada se extiende hacia dicha boquilla formando un ángulo de aproximadamente 17º con el eje de dicho chorro cuando dicho deflector está en su extensión máxima dentro de dicho chorro y en el que dicha superficie recta se extiende frente a dicha primera trayectoria formando un ángulo de

15 aproximadamente 17º con dicha primera trayectoria.

6.º.- Perfeccionamientos introducidos en un aspersor de impacto giratorio.

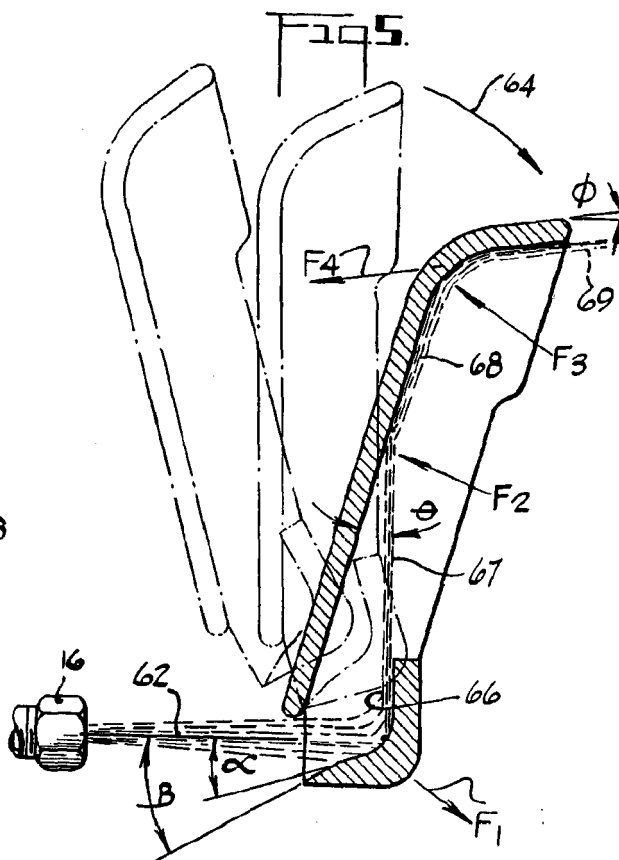
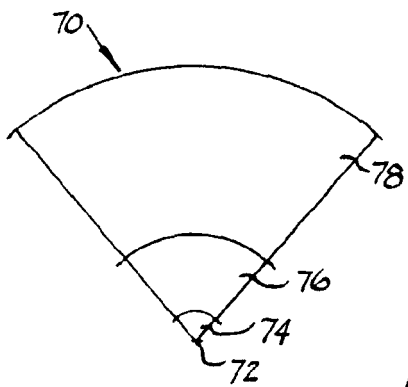
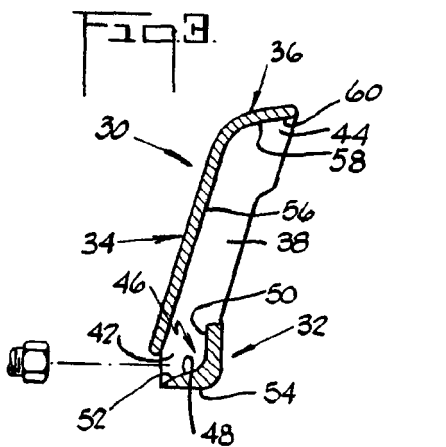
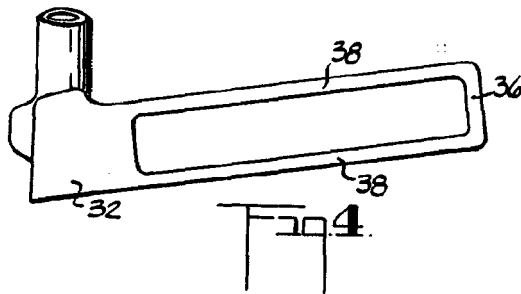
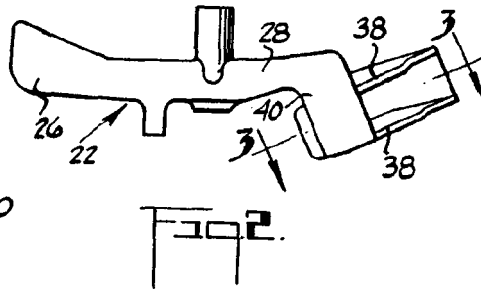
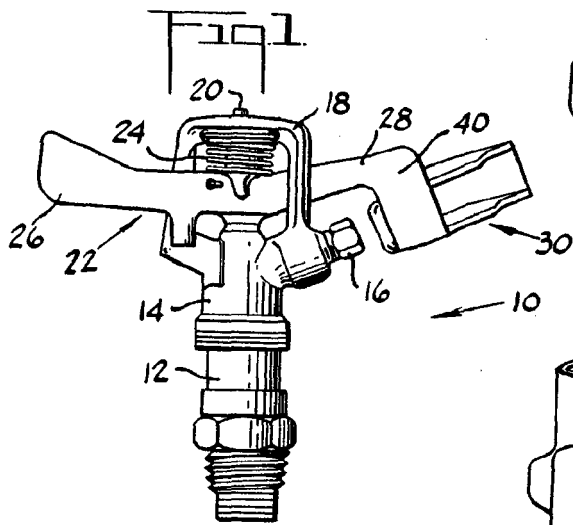
20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21.OCT.1976

P.A.

25 **Alberto de Elizaburu**  
Por Poder



Alberto de Elzaburu  
Por Poder,

Fig. 7

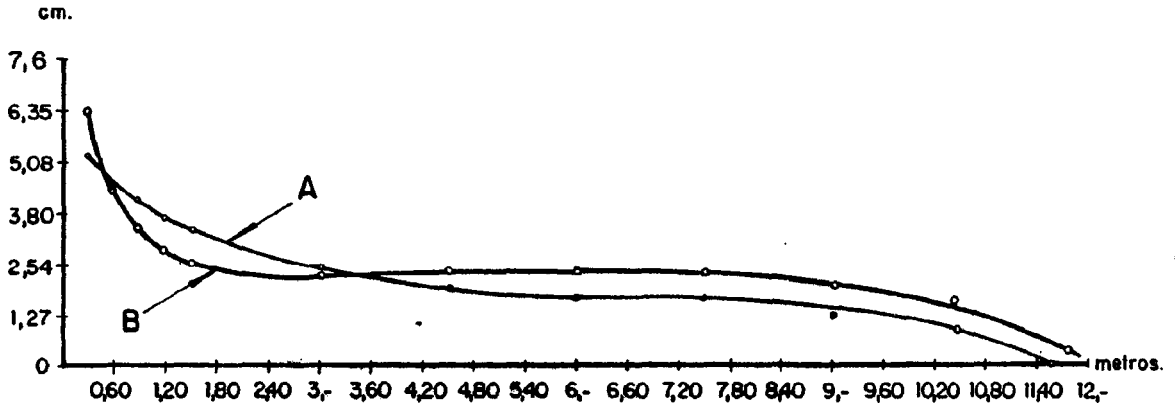
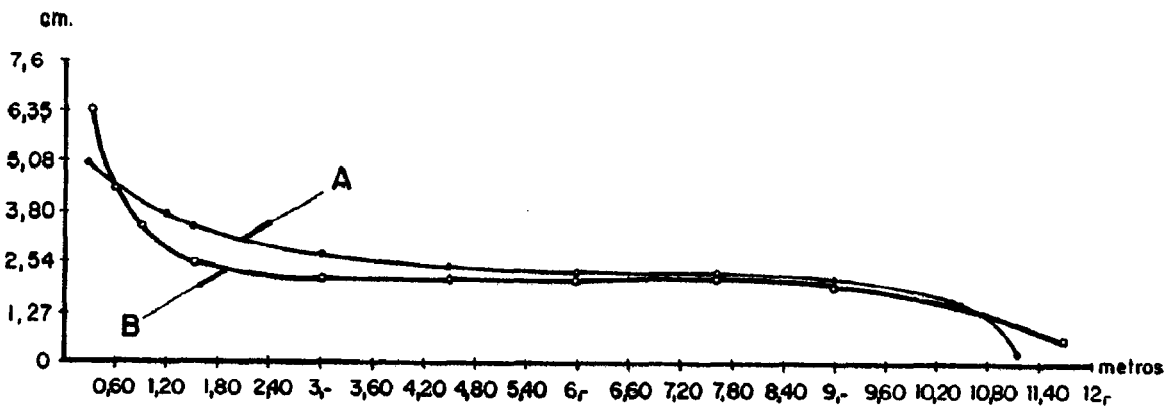
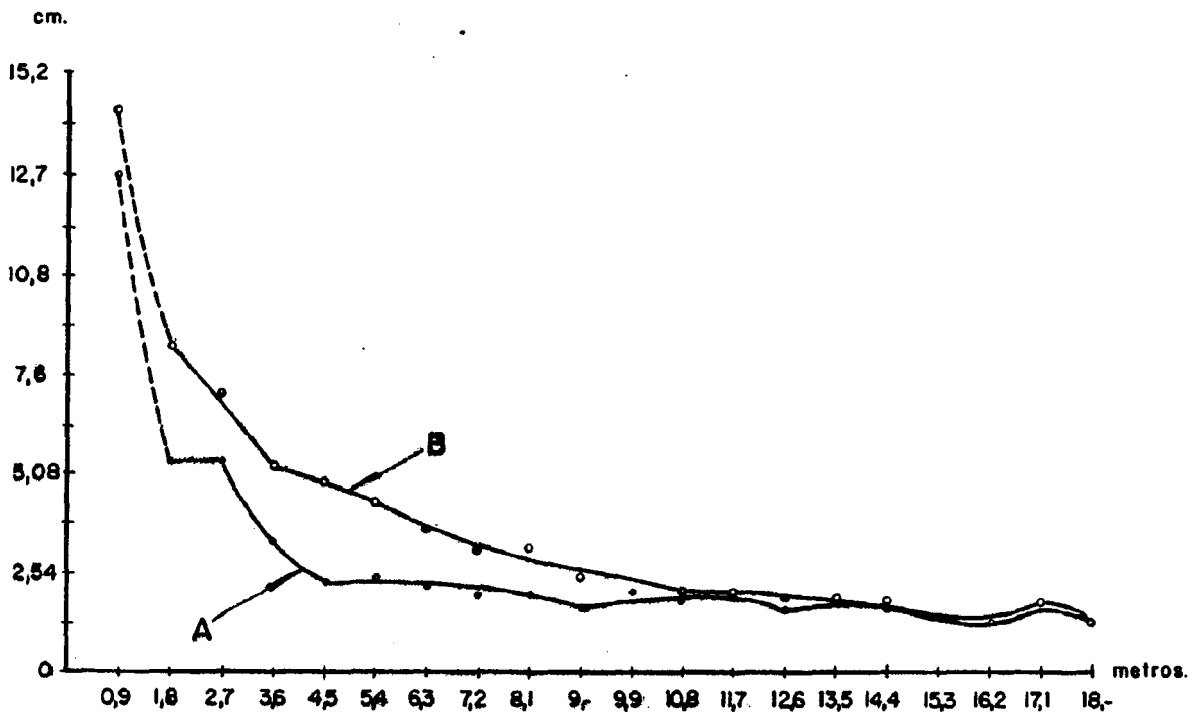


Fig. 8



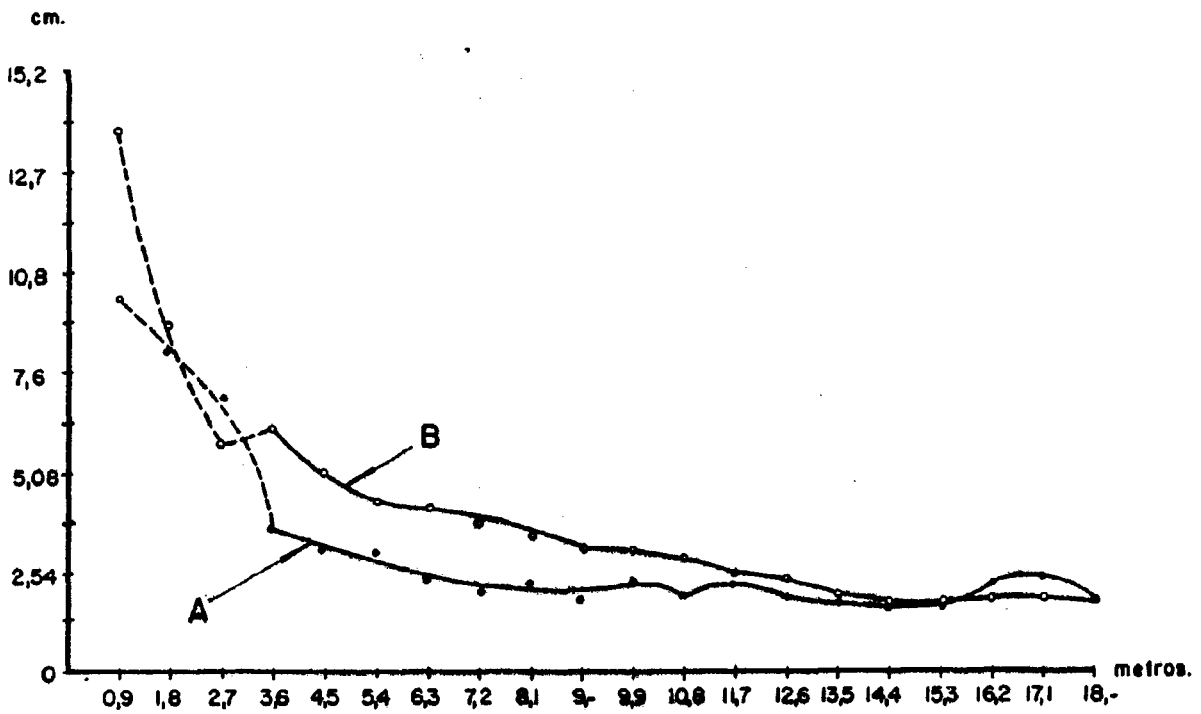
Alberto de Elzaburu  
Por Poder

Fig. 9



Alberto de Elizaburu  
Por Poder, *[Signature]*

Fig. 10



Alberto de Elzaburu  
Por Poder, *[Signature]*