

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 425**

51 Int. Cl.:

H02N 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2013 E 13003433 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2688192**

54 Título: **Sistema de energía eólica**

30 Prioridad:

16.07.2012 DE 102012014088

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.02.2020

73 Titular/es:

**STAHL, STEFAN (100.0%)
Kellerweg 23
67582 Mettenheim, DE**

72 Inventor/es:

STAHL, STEFAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 743 425 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de energía eólica

5 Descripción

El invento trata de un procedimiento para convertir directamente la energía eólica en energía eléctrica, en cuyo procedimiento el aire se ioniza en una corriente de aire con la ayuda de un ionizador, siendo la corriente de aire conducida a través del campo eléctrico de un electrodo colector que actúa como un campo opuesto para los iones en el
 10 aire, y los iones se recogen y descargan en el electrodo de recolección, cuyo potencial eléctrico es mayor que el del ionizador. El dispositivo correspondiente para la conversión directa de energía eólica en energía eléctrica no tiene partes móviles (turbina eólica de estado sólido).

15 Las turbinas eólicas convencionales generalmente consisten en un rotor que gira el viento, convirtiendo el movimiento de rotación por medio de un generador eléctrico en energía eléctrica. Tales turbinas eólicas a menudo tienen una altura de 60 m y más, por lo que perturban el paisaje considerablemente. De los rotores de tales aerogeneradores también sale un ruido considerable, lo cual excluye una ubicación en las inmediaciones de los edificios residenciales.

20 En el documento US 4.146.800 se describe un procedimiento para la conversión directa de energía eólica en energía eléctrica. El dispositivo asociado no tiene partes mecánicamente móviles. En él, se generan iones, especialmente por descarga de corona, que luego se mueven por el viento contra la resistencia de un campo electrostático. De este modo finalmente se generará energía eléctrica. El procedimiento tiene la desventaja de que solo una pequeña parte de los iones producidos golpea el suelo, que actúa como un electrodo colector, en una
 25 distancia de camino suficientemente pequeña para descargarse allí. En consecuencia, el flujo de corriente producido por los iones o la eficiencia de la producción de energía es baja y depende mucho de la conductividad del suelo circundante o de las condiciones espaciales en las proximidades del dispositivo. La emisión de grandes cantidades de iones químicamente reactivos en el medio ambiente inmediato también es problemática por consideraciones medioambientales o su impacto no se ha explorado durante largos períodos de tiempo. Dado que los materiales
 30 aislantes en el rango de varios metros de distancia al sistema se cargan electrostáticamente en el rango de kV, existe un riesgo significativo de descarga eléctrica para personas y animales, lo que hace imposible la operación de tales instalaciones en áreas urbanas. También en modelos de fabricación del procedimiento de acuerdo con el documento US 4.146.800, en el que en lugar del suelo se usa un electrodo colector separado, los iones experimentan un potencial repulsivo que emana del electrodo colector. Por lo tanto, una gran parte de los iones
 35 provenientes del electrodo colector se repele y se descarga en otro lugar, por lo que no contribuye a la generación de energía.

Otros procedimientos para la conversión directa de energía eólica en energía eléctrica se describen en los documentos WO 2012/054503 A1 y US 3.297.887.

40 Por lo tanto, un objetivo del invento consiste en proporcionar un dispositivo para convertir la energía eólica en energía eléctrica que no tenga las desventajas mencionadas. Debe ser prácticamente silencioso y requerir poco espacio de montaje para que pueda montarse en fachadas de casas o en tejados. En particular, el objetivo es mejorar el dispositivo descrito en el documento US 4.146.800, así como el procedimiento descrito en el mismo.

45 El objetivo se ha logrado mediante la ionización del aire, en donde los iones son movidos por el viento a través del campo eléctrico opuesto de un contra-electrodo. El dispositivo correspondiente no requiere piezas móviles (turbina eólica de estado sólido).

50 El invento, por lo tanto, se refiere a un método para la conversión directa de energía eólica en energía eléctrica en el que se generan moléculas cargadas eléctricamente y se inyectan en el aire circundante, que luego se mueve por el viento a través de un campo opuesto electrostático de un electrodo colector y se descarga nuevamente en el electrodo colector y, por lo tanto, se extrae el aire en su mayor parte, caracterizado porque en la dirección del flujo de aire frente al electrodo colector, se dispone un contra-electrodo cuyo potencial eléctrico se ajusta de modo que sea más alto que el del electrodo colector, sin embargo aún puede ser superado por las moléculas cargadas
 55 eléctricamente por medio de la energía eólica.

En el electrodo colector, los iones liberan la energía obtenida en el campo eléctrico opuesto. Cuando los iones han pasado a través del campo eléctrico del contra-electrodo, el electrodo colector actúa de manera polarizante sobre ellos. Por lo tanto, se usa una proporción mucho mayor de iones para la generación de energía que en el proceso de
 60 acuerdo con el documento US 4.146.800. La potencia eléctrica así obtenida $P = U_D \cdot I$ resulta de la diferencia de potencial U_D y de la corriente eléctrica I resultante del proceso de descarga.

La potencia puede ser maximizada por un seguidor del punto de máxima potencia electrónico de potencia optimizada (Maximum Power Point-MPP-Tracker) que por analogía con el uso de sistemas fotovoltaicos, varía los voltajes aplicados. El campo opuesto eléctrico se regula según la velocidad del viento. Cuanto más fuerte es el viento, más fuerte puede ser el campo opuesto y se puede obtener más energía eléctrica.

5 En el modelo de fabricación más simple, el dispositivo según el invento se compone, en consecuencia, de un ionizador con el que se pueden ionizar moléculas de aire, de un electrodo colector dispuesto en la dirección del viento aguas abajo del mismo, que genera un campo de contracorriente eléctrico y al menos un contra-electrodo. El contra-electrodo está dispuesto en la dirección del flujo de aire delante del electrodo colector. Este se encuentra en un potencial eléctrico U_G que es más alto que el potencial U_S del electrodo colector. El contra-electrodo está diseñado, por ejemplo, como una barra o rejilla. Después de pasar el contra-electrodo, los iones experimentan una fuerza polarizante que emana del potencial U_S del electrodo colector.

15 El ionizador comprende preferentemente al menos un hilo de metal delgado, ya que también se usa en la generación de descargas de corona. El hilo tiene preferentemente una sección transversal redonda y un espesor de 0,05 a 1 mm. También es posible generar una descarga de corona en un borde o cuchilla de metal con un pequeño radio de curvatura. Los tratamientos con corona se conocen, por ejemplo, a partir de la producción de películas de material sintético. En el hilo o en el borde metálico / cuchilla se genera una descarga de gas de corona permanente o pulsada mediante corriente continua o alterna U_I . El voltaje requerido para ello es generalmente de 1 a 10 kV. Los iones también pueden generarse mediante una descarga de barrera dieléctrica, que se opera, por ejemplo, aplicando una alta frecuencia permanente o pulsada, por ejemplo la frecuencia ISM 13.56 MHz, amplitud en el rango de 1 kV. Además, se pueden generar electrones libres con un hilo de pulverización que luego ioniza las moléculas de aire. Además de los ionizadores eléctricos mencionados anteriormente, la radiación UV u otra radiación de alta energía pueden ayudar a la ionización del aire.

25 Por el contrario, el electrodo colector está configurado preferentemente en forma de rejilla. La distancia entre el ionizador y el electrodo colector es convenientemente de aproximadamente 5 a 20 cm, en particular de aproximadamente 10 cm. En el electrodo colector los iones liberan energía recuperada en el campo opuesto y se neutralizan en gran medida. Para ello éste tiene una superficie relativamente grande. Sin embargo, para mantener baja la resistencia al aire, los elementos que forman el electrodo colector tienen preferentemente una forma ovalada, como se muestra esquemáticamente en la siguiente figura 1.

35 En la figura 1 se muestra un modelo de fabricación con un ionizador 1, un electrodo colector 2, un contra-electrodo 3, un electrodo de retención 4, así como los electrodos de entrada y salida conectados a tierra 5 y 6. Las flechas 7 indican la dirección del flujo del aire. Los electrodos están dispuestos en un canal de flujo 8.

En la figura 2 se muestra el potencial eléctrico de los electrodos respectivos.

40 Las corrientes y voltajes eléctricos utilizables para la generación de energía se encuentran entre el ionizador y el electrodo colector (diferencia de potencial $U_D = U_S - U_I$) y se suministran a un convertidor eléctrico. Esto convierte la electricidad en corriente alterna o trifásica común. Además, el convertidor tiene la tarea de suministrar el voltaje requerido respectivamente a todos los electrodos existentes en el dispositivo de acuerdo con el invento. Los voltajes se optimizan automáticamente (seguimiento del MPP).

45 Además, se ha demostrado que es conveniente disponer los electrodos en un canal de flujo. Este generalmente tiene una sección transversal rectangular para usar electrodos el mayor tiempo posible. La longitud de los canales es generalmente de 1 a 50 cm, preferentemente de 5 a 30 cm, especialmente preferentemente de 8 a 20 cm. Para el dispositivo según el invento se utilizan materiales que son inertes respecto a las moléculas de aire ionizadas. Las paredes del canal de flujo pueden estar hechas de material aislante, de baja conductividad eléctrica o metálico que puede subdividirse varias veces para ayudar a la generación de iones y al movimiento iónico dentro del canal mediante potenciales eléctricos apropiados. Adecuado es, por ejemplo, el acero inoxidable. Al final del canal de flujo se encuentran electrodos de entrada y salida conectados a tierra convenientemente. Estos electrodos evitan que salgan iones del canal de flujo, especialmente esos iones. Varios de los dispositivos descritos están provistos de electrodos y pueden disponerse uno al lado del otro y / o uno encima del otro. En la figura 3 se representa un módulo de este tipo con varios canales dispuestos uno al lado del otro. La figura 4 muestra el módulo desde arriba. Los números de referencia en la figura 4 tienen el mismo significado que en la figura 1.

60 En un modelo de fabricación preferente, el dispositivo según el invento comprende además al menos un electrodo de retención. El electrodo de retención, en la dirección del viento, está dispuesto inmediatamente antes del electrodo ionizador. El electrodo de retención tiene un potencial eléctrico U_R , que repele las moléculas de aire ionizado generadas en el ionizador y las dirige hacia el electrodo colector. Independientemente de ello, el electrodo de retención puede estar configurado de tal modo que proteja al electrodo ionizador frente a daños mecánicos que se pueden producir, por ejemplo, por hojas de plantas o insectos.

El contra-electrodo está fabricado, por ejemplo, en forma de una barra o rejilla. Este tiene un potencial U_G , que es más alto que el potencial U_S que emana del electrodo colector. Después de pasar a través del contra-electrodo, los iones experimentan una fuerza polarizante, que emana del potencial U_G del electrodo colector.

5 En la figura 2 se muestra el potencial eléctrico de los electrodos individuales. La ilustración se refiere a moléculas de aire cargadas positivamente. Para el funcionamiento del dispositivo con iones cargados negativamente se debe invertir la polaridad de todos los voltajes. Los voltajes de operación típicos están en el rango de kilovoltios de un solo dígito en una longitud de canal de aproximadamente 5 a 10 cm. Estos escalan esencialmente de forma lineal con la longitud del canal, es decir, los voltajes aumentan en función de la longitud del canal.

Todos los electrodos están diseñados para ser lo más fluidos posible. El dispositivo está diseñado para ser giratorio a fin de que el viento pueda fluir de manera óptima.

15 Los electrodos pueden estar dispuestos en simetría de espejo respecto a los electrodos colectores. En este caso, está previsto otro electrodo ionizador u otro electrodo de retención y/u otro contra-electrodo. Tal diseño es muy útil cuando el dispositivo está instalado permanentemente. El aire puede entrar entonces por uno u otro lado y en ambos casos generar electricidad. Alternativamente, el contra-electrodo 3 se usa como ionizador, el ionizador 1 como contra-electrodo y el electrodo de retención 4 como electrodo colector.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para convertir directamente la energía eólica en energía eléctrica, en cuyo procedimiento el aire se ioniza en una corriente de aire con la ayuda de un ionizador (1), siendo la corriente de aire conducida a través del campo eléctrico de un electrodo colector (2) que actúa como un campo opuesto para los iones en el aire, y los iones se recogen y descargan en el electrodo de recolección, cuyo potencial eléctrico es mayor que el del ionizador, pasando los iones inicialmente a través del campo eléctrico de un contra-electrodo (3) que está instalado delante del electrodo colector (2), caracterizado porque el potencial eléctrico del contra-electrodo (3) se ajusta de tal manera que es más alto que el del electrodo colector (2), sin embargo las moléculas de aire ionizado aún pueden superar el campo eléctrico que emana del contra-electrodo (3) con la ayuda de la energía eólica.
- 10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el aire se ioniza mediante descarga en corona, descarga de barrera dieléctrica o con la ayuda de un hilo de pulverización eléctrico.
- 15
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se instala un electrodo de retención delante del ionizador, ajustándose el campo eléctrico de dicho electrodo de retención de tal manera que las moléculas de aire ionizado son repelidas y desviadas en la dirección del electrodo colector.
- 20
4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la corriente de aire es guiada a través de un canal de flujo en el que están dispuestos al menos un ionizador, al menos un electrodo colector, posiblemente al menos un electrodo de retención y posiblemente al menos un contra-electrodo.
- 25
5. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los potenciales del contra-electrodo y del electrodo colector se controlan de acuerdo con la intensidad del flujo de aire.
6. Aparato para convertir directamente la energía eólica en energía eléctrica, con al menos un electrodo (1) para ionizar aire y al menos un electrodo colector (2), siendo su potencial eléctrico mayor que el del electrodo (1) para ionizar el aire y generando un campo eléctrico que contrarresta las moléculas de aire ionizado pero que puede ser superado por dichas moléculas de aire ionizado con la ayuda de la energía eólica, y que también tiene medios para desviar la corriente que es generada por el voltaje producido en el proceso, caracterizado porque un contra-electrodo (3) está dispuesto delante del electrodo colector (2) en la dirección del flujo (7) del aire ionizado, cuyo potencial eléctrico es más alto que el del electrodo ionizador (1) y del electrodo colector (2).
- 30
7. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque al menos un electrodo de retención está montado delante de al menos un electrodo para ionizar aire en la dirección del flujo de aire, repeliendo el campo eléctrico de dicho electrodo de retención las moléculas de aire ionizado y desviándolas en la dirección del electrodo colector.
- 35
8. Aparato según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque los electrodos están dispuestos en un canal de flujo.
- 40
9. Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque los electrodos de entrada y salida conectados a tierra están ubicados en los extremos del canal de flujo.
- 45
10. Aparato según una o varias de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque el ionizador y los contra-electrodos están dispuestos con simetría de imagen especular con respecto al plano del electrodo colector.

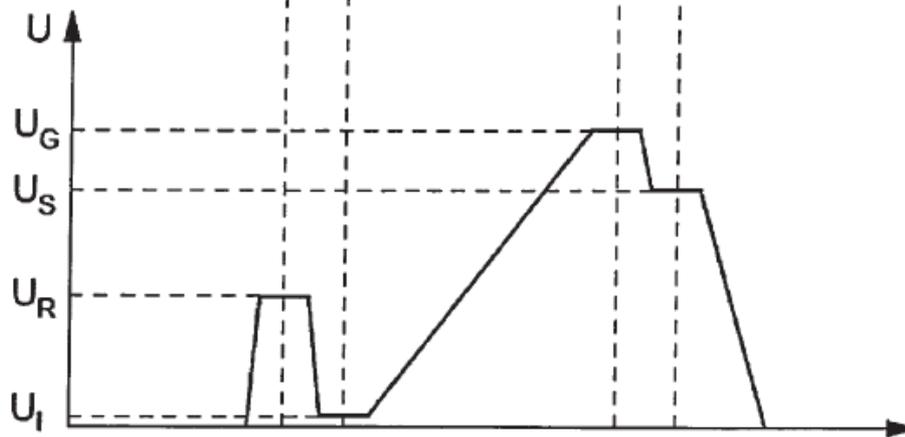
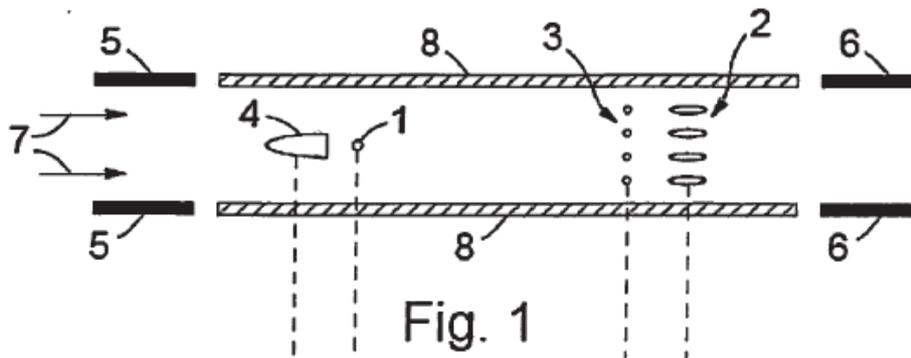


Fig. 2

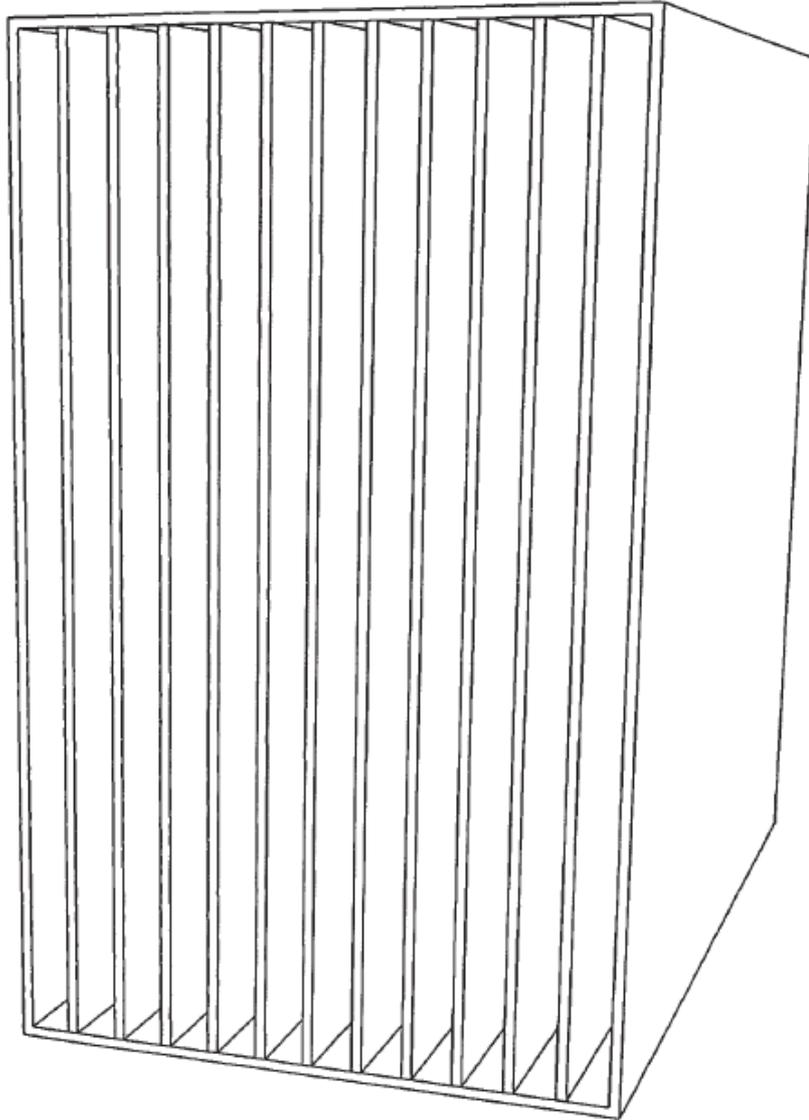


Fig. 3

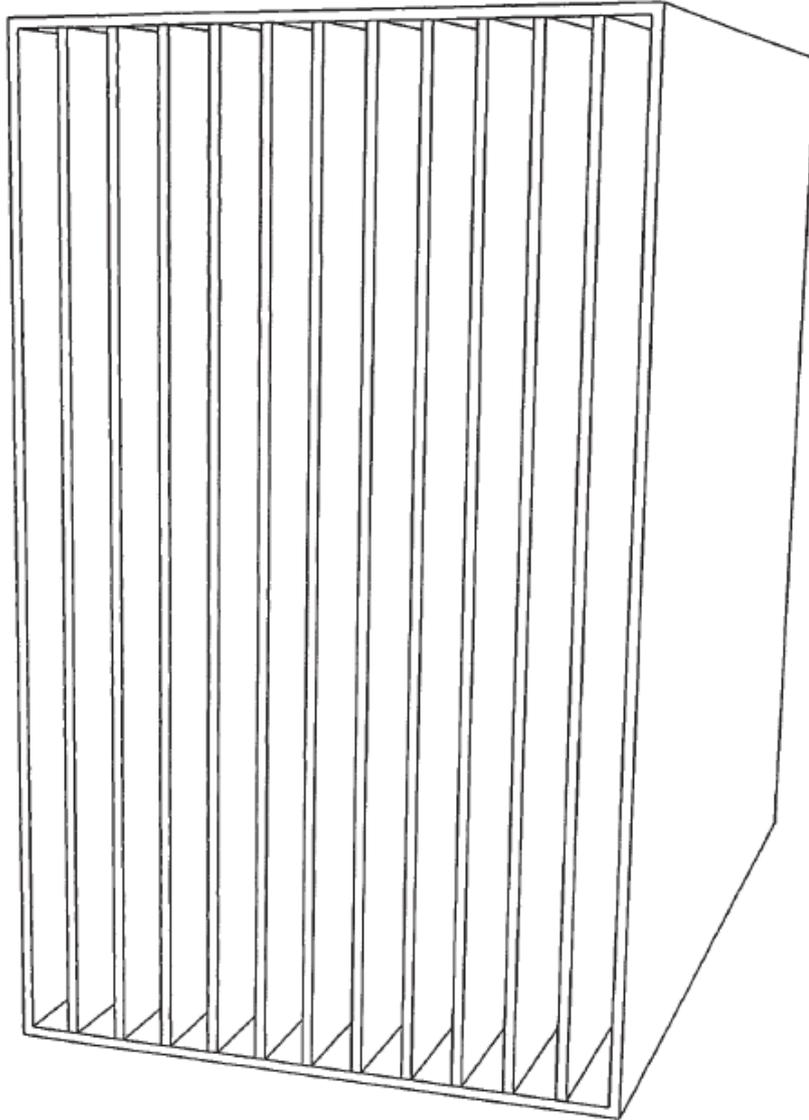


Fig. 3

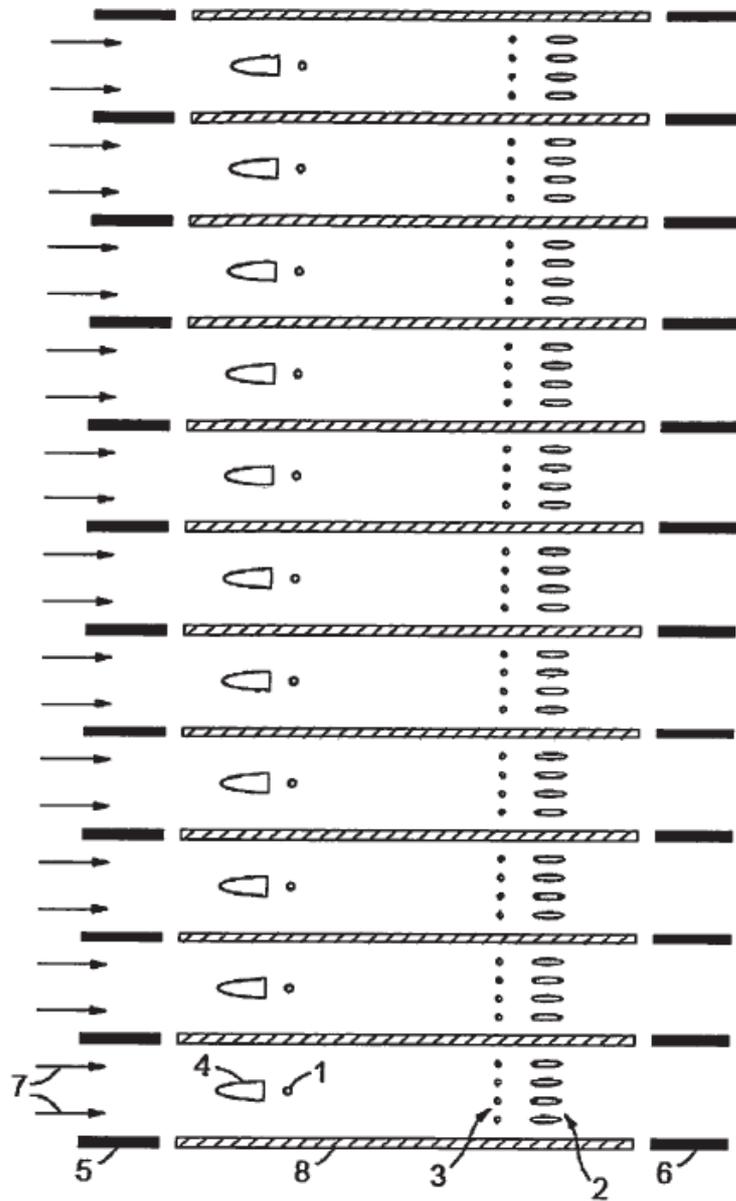


Fig. 4