

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 890**

51 Int. Cl.:

**G05B 19/418** (2006.01)

**G05D 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2014 PCT/EP2014/000044**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14111242**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2014 E 14700212 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2946256**

54 Título: **Instalación, en particular instalación de producción**

30 Prioridad:

**21.01.2013 DE 102013000851**

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

**29.09.2017**

73 Titular/es:

**SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG (100.0%)**

**Ernst-Blickle-Str. 42**

**76646 Bruchsal, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, JOSEF y**

**SLIDKOVIC, MAJA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 634 890 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**

Instalación, en particular instalación de producción

La invención se refiere a una instalación, en particular instalación de producción.

5 Se sabe en general que una instalación, en particular una instalación de producción, presenta máquinas, que representan un potencial de peligro para las personas. Por tanto, estas máquinas se prevén en jaulas, es decir, en cajas de rejilla o similares.

Por el documento DE 10 2004 043 515 A1 se conoce un procedimiento para captar un objeto.

La invención tiene por objetivo perfeccionar una instalación sin protecciones de jaula para máquinas, tales como robots o similares.

10 De acuerdo con la invención, el objetivo se soluciona en la instalación según las características indicadas en la reivindicación 1.

Son características especiales de la instalación que la instalación, en particular la instalación de producción, presenta máquinas, en particular máquinas dispuestas de manera estacionaria o de manera desplazable, y al menos un vehículo y un control,

15 presentando el vehículo al menos un sensor para la captación de la posición relativa de una persona, en particular un sensor para la determinación del espacio entre el vehículo y la persona así como para la determinación del ángulo entre la dirección de desplazamiento del vehículo y la línea de unión entre la persona y el vehículo, presentando el vehículo un medio de detección de posición para la detección de la posición del vehículo, en particular sistema de GPS o sistema de triangulación para la determinación de la posición del vehículo, presentando  
20 el control un medio para la determinación de la zona espacial de seguridad alrededor de la persona y las máquinas dispuestas en la misma, estando dispuesto un canal de transmisión de datos entre el control y las máquinas.

A este respecto es ventajoso que no sean necesarias barreras de jaula o cajas de rejilla y que las máquinas sean directamente accesibles desde los más lados posibles. De esta manera pueden aplicarse procedimientos logísticos más eficaces. Además, se consigue la seguridad solo en la zona espacial de seguridad alrededor de la persona transfiriéndose solo las máquinas que se encuentran en esta zona espacial al estado orientado hacia la seguridad.  
25 En cuanto la persona siga moviéndose, la zona espacial de seguridad prevista se desliza junto a ella y posibilita de esta manera una liberación inmediata de las máquinas que salen de la zona espacial de seguridad.

En una configuración ventajosa, el vehículo está guiado por rieles, en particular discurriendo el riel por encima de la vía prevista para personas, o siendo desplazable de manera plana. A este respecto es ventajoso que pueda realizarse un seguimiento lo más libre de huecos y sencillo posible de la persona por el vehículo.  
30

En una configuración ventajosa, el vehículo presenta un altavoz y una pluralidad de micrófonos, en particular un conjunto de micrófonos y/o una cámara acústica, en particular presentando el vehículo un medio para la determinación de una señal de excitación para el altavoz, de modo que se reprimen ruidos en la posición de la persona, en particular en la posición de las orejas de la persona. A este respecto es ventajoso que no solo pueda conseguirse un aumento de la seguridad, sino también una represión de ruido para la persona.  
35

En una configuración ventajosa, el vehículo presenta una cámara para luz diurna, una cámara de infrarrojos, un micrófono y/o una pluralidad de micrófonos, en particular cámara acústica o conjunto de micrófonos, y una unidad de evaluación para las señales de sensor para la determinación de la posición de una persona está dispuesta en el vehículo. A este respecto es ventajoso que la persona pueda reconocerse de manera sencilla y, por tanto, pueda realizarse una determinación rápida.  
40

Son características importantes en el procedimiento para hacer funcionar una instalación que la instalación presenta máquinas, en particular máquinas dispuestas de manera estacionaria o de manera desplazable, y al menos un vehículo y un control, determinándose partiendo del vehículo la posición de una persona y trasladándose aquellas máquinas que están dispuestas en una zona espacial de seguridad alrededor de la persona a un estado orientado hacia la seguridad.  
45

A este respecto es ventajoso que la seguridad esté aumentada sin que sean necesarias jaulas o cajas de rejilla o jaulas.

En una configuración ventajosa se reduce, en una respectiva máquina trasladada al estado orientado hacia la seguridad, la velocidad de un respectivo eje de máquina de la máquina, en particular siendo el eje de máquina el eje de una rueda de accionamiento, en particular rueda de accionamiento de tracción, de la máquina. A este respecto es ventajoso que la velocidad se disminuya de tal modo que el peligro de la persona se atenúe.  
50

En una configuración ventajosa se sigue reduciendo la velocidad de los ejes de máquina durante la detección de la persona por un sensor de la respectiva máquina. A este respecto es ventajoso que la seguridad pueda aumentarse adicionalmente. En particular, en un accionamiento de tracción está aumentada la seguridad de tal modo que puede

impedirse un atropello sobre la persona y, por tanto, una colisión con la persona.

En una configuración ventajosa se reduce la velocidad, en particular la velocidad de tracción, de una máquina no estacionaria de tal modo que la vía de freno es más pequeña que el espacio con respecto a la persona. A este respecto es ventajoso que pueda realizarse una detención segura a su debido tiempo.

- 5 En una configuración ventajosa se controla el vehículo de tal modo que la distancia con respecto a la persona se mantiene esencialmente constante o al menos la

distancia se regula hacia un valor de distancia mínima. A este respecto es ventajoso que el vehículo siga a la persona y, por tanto, pueda realizarse una determinación de posición de la persona con los menos errores posibles.

- 10 En una configuración ventajosa, el vehículo presenta una pluralidad de micrófonos, de modo que la posición se determina por fuentes de ruido y a partir de la misma se genera una señal de excitación para un altavoz del vehículo tal que se disminuye el sonido generado en la zona de las orejas de la persona por fuentes de ruido y que llega a las orejas de la persona, es decir, se causa una represión de ruido por el vehículo. A este respecto es ventajoso que mediante una superposición dependiente de fase pueda conseguirse una reducción de ruido para la persona, en particular en la instalación de producción operada por lo demás de manera completamente automática.

- 15 En una configuración ventajosa, para la determinación de la posición de una persona, el vehículo presenta una cámara para luz diurna, una cámara de infrarrojos, un micrófono y/o una pluralidad de micrófonos, en particular cámara acústica o conjunto de micrófonos. A este respecto es ventajoso que puedan usarse medios de determinación sencillos.

- 20 De las reivindicaciones dependientes se desprenden ventajas adicionales. La invención no está limitada a la combinación de características de las reivindicaciones. Para el experto en la materia se deducen otras posibilidades razonables de combinación de reivindicaciones y/o características de reivindicación individuales y/o características de la descripción y/o de las figuras, en particular a partir del planteamiento del objetivo y/o del objetivo planteado mediante la comparación con el estado de la técnica.

La invención se explica en más detalle ahora mediante ilustraciones:

- 25 En la Figura 1 se representa de manera esbozada esquemáticamente una instalación de producción según el estado de la técnica.

En la Figura 2 está representada una instalación de producción de acuerdo con la invención con un vehículo 4 guiado por rieles.

- 30 En la Figura 3 está otra instalación de producción de acuerdo con la invención con un vehículo 6 que puede desplazarse sobre una superficie de desplazamiento.

Como se muestra en la Figura 1, se sabe cómo disponer, para establecer la seguridad para la persona 1, máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) en una jaula 1, en particular una caja de rejilla.

Por máquinas se entienden en este caso no solo máquinas herramienta, sino también robots.

- 35 Al abrir una puerta de la jaula 3, en particular de la caja de rejilla, se desconecta la correspondiente máquina, que está dispuesta dentro de la jaula 3 o se transfiere a otro estado seguro. Como estado seguro se conoce, por ejemplo, también una disminución de las velocidades de ejes de máquina o ejes de robot.

A diferencia del estado de la técnica se prescinde de las jaulas 3 en la instalación de acuerdo con la invención según la Figura 2 o 3.

- 40 Por tanto, se posibilita que una persona 1 se mueva libremente por la instalación y se aproxime de manera discrecional a las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5), en particular roce estas.

- 45 Para establecer la seguridad se desconecta la correspondiente máquina, que está dispuesta dentro de una zona espacial de seguridad alrededor de la persona 1, o se transfiere a otro estado seguro. Como estado seguro se conoce, por ejemplo, también una disminución de las velocidades de ejes de máquina o ejes de robot. Para reconocer a la persona 1 se usan sensores, en particular cámara para luz diurna, cámara de infrarrojos, micrófono y/o un conjunto de micrófonos. Mediante la evaluación de las señales generadas por los sensores, en particular mediante un sistema de reconocimiento de imágenes, se reconoce a la persona 1.

Dado que se conoce la posición de los sensores puede determinarse también la posición de la persona 1. Por tanto, se comunica la posición a través de un canal de transmisión de datos, de modo que entonces aquellas máquinas que se quedan por debajo de una distancia mínima se transfieren al estado seguro.

- 50 Los sensores están dispuestos de manera estacionaria en un primer ejemplo de realización, por ejemplo en el techo de la instalación de producción o en una viga en T del edificio, de modo que puede conseguirse una gran zona

sensible de los sensores.

En otro ejemplo de realización, los sensores están dispuestos en un vehículo de rieles 4, que puede moverse a lo largo de un riel 2, como se muestra en la Figura 2.

5 En otro ejemplo de realización, los sensores están dispuestos en un vehículo 6, que puede moverse a lo largo de una superficie de desplazamiento, como se muestra en la Figura 3.

En este uso de sensores dispuestos de manera no estacionaria, es decir, sobre el vehículo 6 o vehículo de rieles 4, de acuerdo con las Figuras 2 o 3 puede llevarse el vehículo (4, 6) lo más cerca posible de la persona 1 respetando una distancia mínima. Por tanto, puede conseguirse una susceptibilidad a interferencias y/o índice de error muy bajos.

10 Debido a la libre accesibilidad de las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) pueden desplazarse también sistemas de transporte sin conductor, es decir, FTS, y/o AGV, es decir, *automated guided vehicle*, desde todas las direcciones de manera que se acerquen a la respectiva máquina (M1, M2, M3, M4, M5). Por tanto, las vías están menos limitadas que en el estado de la técnica según la Figura 1.

Las secuencias lógicas dentro de la instalación de producción pueden diseñarse, por tanto, de manera más eficaz.

15 A cada una de las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) se llevan los respectivos objetos y después del procesamiento se recogen a su vez objetos por la respectiva máquina (M1, M2, M3, M4, M5).

20 El vehículo (4, 6) presenta un control que está unido con los sensores y/o sus medios de evaluación correspondientes. Además, el control está realizado en cada caso como usuario de autobús y las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) mediante sus controles del mismo modo. Un medio de evaluación comprende también una unidad de evaluación de imágenes para reconocer una persona 1 u otros objetos móviles.

Dado que el control del vehículo ha almacenado una lista de las posiciones de las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) de la instalación de producción en su memoria, las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) dispuestas en la zona espacial de seguridad se determinan por el control y obtienen entonces a través del canal de transmisión de datos realizado como bus de datos una orden correspondiente que las transfiere al estado orientado hacia la seguridad.

25 Como alternativa se determina también solo la posición de la persona 1 y los controles de las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) de manera automática si se encuentran en la zona espacial de seguridad y, por tanto, si tienen que llevarse al estado orientado hacia la seguridad o no.

30 Cuando la persona 1 sigue moviéndose, el vehículo (4, 6) sigue a la persona 1, de modo que el reconocimiento de la persona permanece siempre esencialmente constante incluso cuando continúa el movimiento. La posición captada de la persona se actualiza de manera temporalmente recurrente, de modo que las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) que se encuentran en la zona espacial de seguridad actualizada se transfieren al estado orientado hacia la seguridad y las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) que se encuentran por fuera de la zona espacial de seguridad se liberan en su estado de trabajo predefinido.

35 El vehículo (4, 6) presenta un sistema de reconocimiento de posición. Este puede conseguirse o bien mediante marcas dispuestas en la instalación de producción o mediante un sistema GPS. Preferentemente están dispuestos transmisores en la instalación de producción, cuya posición la conoce el control del vehículo (4, 6). El vehículo determina entonces su posición a partir de las señales recibidas de los transmisores, en particular a partir de la relación de fase de los transmisores. Tras la determinación de la posición del vehículo (4, 6), el control del vehículo (4, 6) determina la posición de la persona 1. Esta posición de la persona se transmite o bien a través del canal de transmisión de datos a las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) o bien se determina en primer lugar la zona espacial de seguridad alrededor de la posición de la persona 1 y después se transmite a las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) que se encuentran en esta zona espacial de seguridad la orden para la transferencia al estado orientado hacia la seguridad a través del canal de transmisión de datos.

45 Como estado orientado hacia la seguridad individual de una de las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) está prevista una reducción de todas las velocidades de los ejes de máquina. Además, cada una de las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) presenta adicionalmente al menos un sensor, que tras la detección de la persona 1 o partes de la misma reduce adicionalmente la velocidad de un eje de máquina peligroso correspondientemente para la persona 1. En el caso de máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) no dispuestas de manera estacionaria, tales como por ejemplo otras AGV o FTS, se reduce la velocidad cuando se entra en la zona espacial de seguridad y con la detección de la persona 1 por un sensor de la máquina (M1, M2, M3, M4, M5) no estacionaria se reduce adicionalmente la velocidad. A este respecto se reduce la velocidad hasta un valor tal que la vía de freno es más pequeña que el espacio mínimo con respecto a la persona 1.

55 La transmisión de datos por el canal de transmisión de datos puede realizarse o bien directamente desde el vehículo a las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) o bien indirectamente a través de un control central. Este control central predefine entonces las velocidades de las máquinas (M1, M2, M3, M4, M5) no dispuestas de manera estacionaria o

vehículos.

En la realización de acuerdo con la Figura 2, es decir, con un vehículo 4 guiado por rieles, el riel 2 está dispuesto preferentemente por encima de la vía prevista para la persona 1.

Preferentemente se mantiene esencialmente constante, por tanto, la distancia entre vehículo (4, 6) y persona 1.

5 Adicionalmente, el vehículo (4, 6) presenta un conjunto de micrófonos, es decir, una pluralidad de micrófonos, en particular por lo menos tres micrófonos. Por tanto, pueden determinarse mediante evaluación de las señales recibidas fuentes de ruido y su espacio. Sobre el vehículo (4, 6) se encuentra también un altavoz, que se controla en función de las señales recibidas. A este respecto se determina la señal generada por el altavoz de tal modo que en la posición de las orejas de la persona 1 la superposición del sonido que desde las fuentes de ruido llega a las orejas de la persona 1 y el sonido generado por el altavoz presenta una amplitud lo más pequeña posible. De esta manera puede conseguirse para la persona una represión de ruido de fuentes de sonido, en particular fuentes de sonido determinables. En este sentido se usa preferentemente una sustracción espectral.

15 En otro ejemplo de realización de acuerdo con la invención, el control está dispuesto de manera estacionaria y el vehículo transmite solo los datos de posición determinados de la persona. El control dispuesto de manera estacionaria determina entonces la zona espacial de seguridad y envía las órdenes para la transferencia al estado orientado hacia la seguridad a las correspondientes máquinas (M1, M2, M3, M4, M5).

En otro ejemplo de realización de acuerdo con la invención se prevé, por tanto, en el procedimiento para el aumento de la seguridad de las personas en una instalación de producción, que

- 20 - las máquinas, que representan una fuente de peligro, en particular mediante partes de máquina móviles, estén unidas con un control para el intercambio de datos,
- las máquinas sean en particular libremente accesibles para vehículos,
- en los vehículos, es decir, unidades móviles, estén dispuestos sensores de seguridad,
- en particular en cada caso uno del vehículo esté asociado a una respectiva persona en la nave para la determinación de la posición de esta respectiva persona,
- 25 - los sensores de seguridad en el vehículo estén unidos mediante canal de comunicación con la unidad de control, en particular realizándose una comunicación periódica,
- en particular los sensores de seguridad sean sensores ópticos,
- se determine la posición absoluta del vehículo, en particular del sensor de seguridad,
- 30 - se determine la posición relativa de la persona con respecto al vehículo asociado en cada caso, en particular mediante cámara 3D o cámara estéreo más unidad de evaluación,
- se identifique mediante la ubicación relativa un peligro, en particular, por tanto, se determinen las fuentes de peligro relevantes que se sitúan en la zona espacial de seguridad,
- se notifique la información sobre el riesgo de seguridad al control,
- 35 - por lo que entonces el control transfiera la respectiva fuente de peligro, es decir, la respectiva máquina, a un estado seguro, en particular la desconecte o reduzca la velocidad.

**Lista de referencias**

- 1 persona
- 2 riel
- 3 jaula, en particular caja de rejilla
- 40 4 vehículo de rieles
- 6 vehículo
- M1 máquina
- M2 máquina
- M3 máquina
- 45 M4 máquina
- M5 máquina

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación, en particular instalación de producción, presentando la instalación máquinas, en particular máquinas dispuestas de manera estacionaria o de manera desplazable, y al menos un vehículo y un control,
- 5 **caracterizada porque**  
 el vehículo presenta al menos un sensor para la determinación de la posición relativa de una persona, en particular un sensor para la determinación de la distancia entre el vehículo y la persona así como para la determinación del ángulo entre la dirección de desplazamiento del vehículo y la línea de unión entre la persona y el vehículo,
- 10 presentando el vehículo un medio de registro de posición para registrar la posición del vehículo, en particular un sistema de GPS o un sistema de triangulación para la determinación de la posición del vehículo,  
 presentando el control un medio para la determinación de la zona espacial de seguridad alrededor de la persona y las máquinas dispuestas en la misma,  
 estando dispuesto un canal de transmisión de datos entre el control y las máquinas.
2. Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,
- 15 **caracterizada porque**  
 el vehículo está guiado por rieles, en particular discurriendo el riel por encima de la vía prevista para personas, o pudiendo desplazarse por toda la superficie.
3. Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,
- 20 **caracterizada porque**  
 el vehículo presenta un altavoz y una pluralidad de micrófonos, en particular un conjunto de micrófonos y/o una cámara acústica,  
 en particular presentando el vehículo un medio para la determinación de una señal de activación para el altavoz, de modo que se reprimen ruidos en la posición de la persona, en particular en la posición de las orejas de la persona.
4. Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,
- 25 **caracterizada porque**  
 el vehículo presenta una cámara para luz diurna, una cámara de infrarrojos, un micrófono y/o una pluralidad de micrófonos, en particular cámara una acústica o un conjunto de micrófonos, y en el vehículo está dispuesta una unidad de evaluación para las señales de sensor para la determinación de la posición de una persona.
5. Procedimiento para hacer funcionar una instalación, en particular según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,
- 30 presentando la instalación máquinas, en particular máquinas dispuestas de manera estacionaria o de manera desplazable, y al menos un vehículo y un control,  
**caracterizado porque**  
 desde el vehículo se determina la posición de una persona y aquellas máquinas que están dispuestas en una zona espacial de seguridad alrededor de la persona se transfieren a un estado orientado a la seguridad.
- 35 6. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado porque,**  
 en el caso de una respectiva máquina trasladada al estado orientado a la seguridad, se reduce la velocidad de un respectivo eje de máquina de la máquina, en particular siendo el eje de máquina el eje de una rueda de accionamiento, en particular una rueda de accionamiento de tracción, de la máquina.
- 40 7. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado porque**  
 al ser detectada la persona por un sensor de la respectiva máquina se reduce adicionalmente la velocidad de los ejes de máquina.
- 45 8. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado porque**  
 la velocidad, en particular la velocidad de tracción, de una máquina no estacionaria se reduce de tal modo que el recorrido de frenado es más pequeño que la distancia a la persona.
9. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,
- 50 **caracterizado porque**  
 se controla el vehículo de tal modo que la distancia con respecto a la persona se mantiene esencialmente constante o al menos la distancia se regula a un valor de distancia mínima.
10. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,
- 55 **caracterizado porque**  
 el vehículo presenta una pluralidad de micrófonos, de modo que se determina la posición de fuentes de ruido y a partir de ella se genera una señal de activación para un altavoz del vehículo tal que se disminuye el sonido generado en la zona de las orejas de la persona por fuentes de ruido y que llega a las orejas de la persona, es decir, el vehículo realiza una represión de ruido.

11. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado porque**

para la determinación de la posición de una persona el vehículo presenta una cámara para luz diurna, una cámara de infrarrojos, un micrófono y/o una pluralidad de micrófonos, en particular una cámara acústica o un conjunto de micrófonos.

5

12. Procedimiento para el aumento de la seguridad de las personas en una instalación de producción,

- estando unidas las máquinas que representan una fuente de peligro, en particular mediante partes de máquina movidas, a un control para el intercambio de datos,

- siendo las máquinas en particular libremente accesibles para vehículos,

10

- estando dispuestos sensores de seguridad en los vehículos, es decir, unidades móviles,

- estando asociado en particular cada vehículo a una respectiva persona en la nave para la determinación de la posición de esta respectiva persona,

- estando unidos los sensores de seguridad en el vehículo mediante un canal de comunicación a la unidad de control, en particular estando realizada una comunicación periódica,

15

- siendo en particular los sensores de seguridad sensores ópticos,

- determinándose la posición absoluta del vehículo, en particular del sensor de seguridad,

- determinándose la posición relativa de la persona con respecto al vehículo asociado en cada caso, en particular mediante una cámara 3D o una cámara estéreo más una unidad de evaluación,

- identificándose mediante la ubicación relativa un peligro, en particular, por tanto, determinándose las fuentes de peligro relevantes que se sitúan en la zona espacial de seguridad,

20

- notificándose al control la información sobre el riesgo de seguridad,

- por lo que entonces el control transfiere la respectiva fuente de peligro, es decir, la respectiva máquina, a un estado seguro, en particular la desconecta o reduce la velocidad.

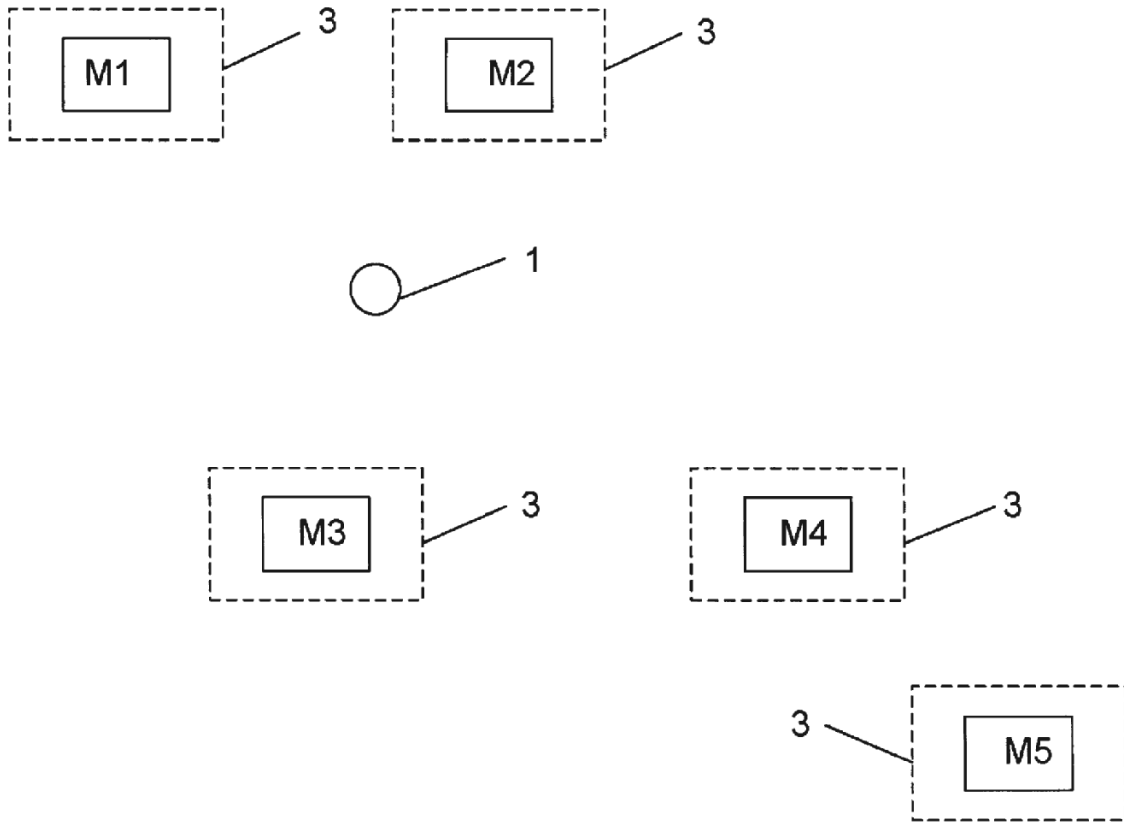


Fig.1



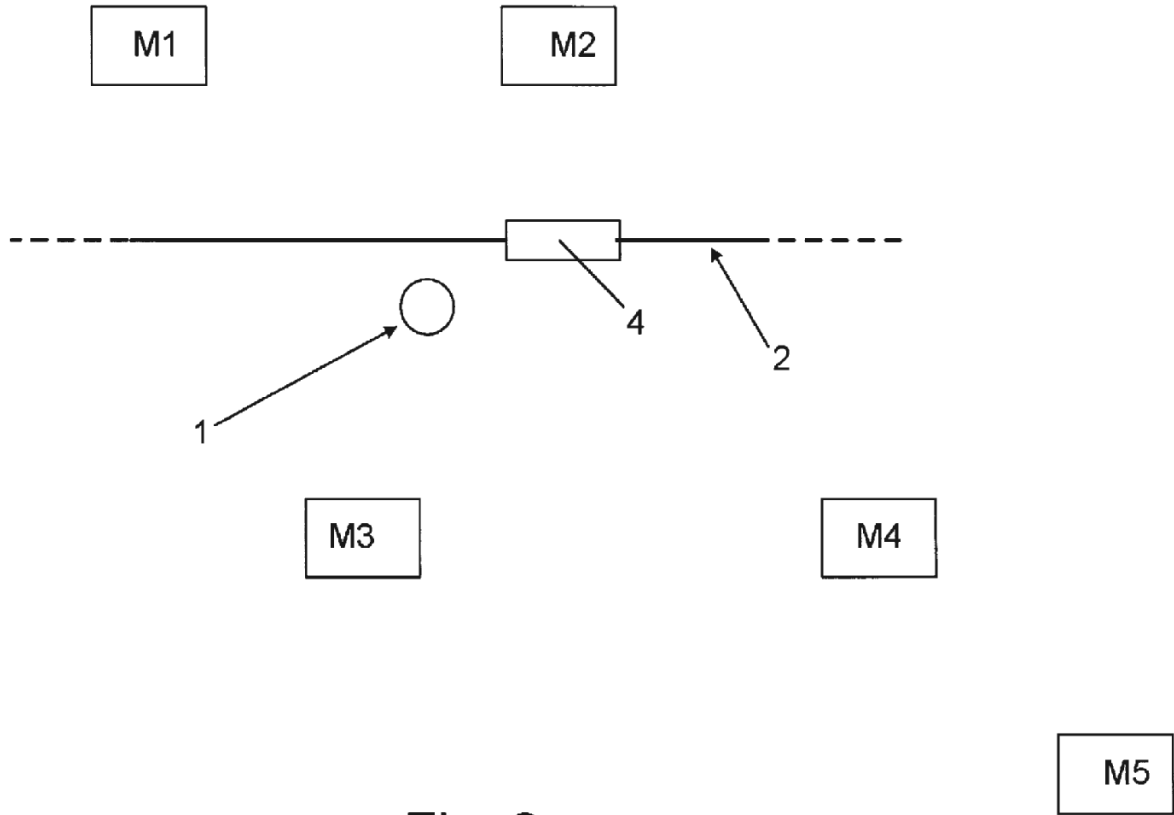


Fig. 2

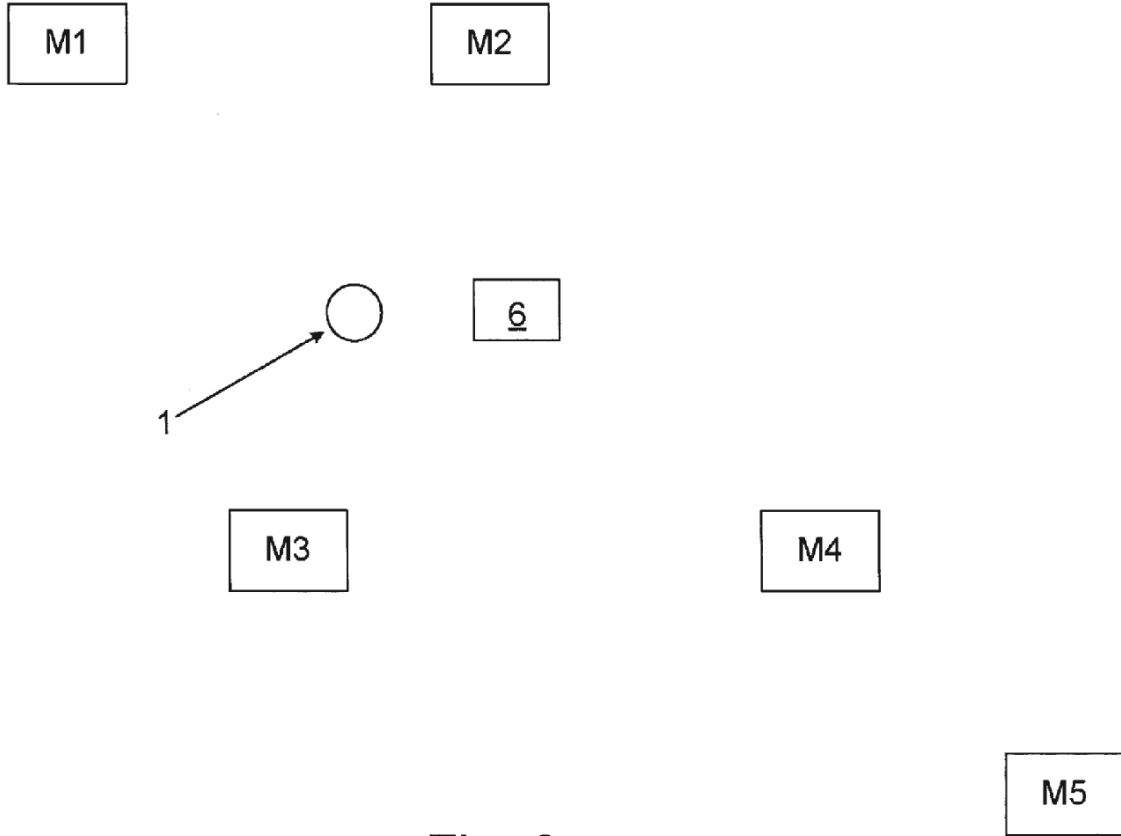


Fig. 3