

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 264**

51 Int. Cl.:

**G01N 1/28** (2006.01)

**G01L 5/00** (2006.01)

**G01N 33/32** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2013** **PCT/US2013/021363**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014** **WO14098929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2013** **E 13704506 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024** **EP 2936114**

54 Título: **Conjunto de ensayo de producto y método correspondiente**

30 Prioridad:

**10.12.2012 US 201213710086**

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

**29.10.2024**

73 Titular/es:

**HERCULES LLC (100.0%)  
500 Hercules Road  
Wilmington, DE 19808, US**

72 Inventor/es:

**VAYNBERG, KONSTANTIN, ABRAHAM;  
BUCKLEY, JENNIFER, M.;  
DURST, MATTHEW, REUBEN;  
OWENS, BRIAN;  
WILKINS, DANIEL, APPEL y  
WEATHERS, STEPHEN JAMES**

74 Agente/Representante:

**FERNÁNDEZ POU, Felipe**

ES 2 984 264 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

Conjunto de ensayo de producto y método correspondiente

5 Antecedentes

Una parte importante de la satisfacción del consumidor con un producto es la sensación de aplicación del producto. Las evaluaciones de las sensaciones de la aplicación normalmente son realizadas mediante paneles de ensayo que consisten en voluntarios o evaluadores entrenados. Después de aplicar un producto de consumidor, a los participantes se les puede dar un cuestionario para responder preguntas como "Facilidad de Aplicación", "Facilidad para Extender", "Grado de Pegajosidad" y similares, dependiendo del tipo de producto de consumidor. De esta manera, las evaluaciones de la sensación de aplicación convencionales se determinan subjetivamente en función de que los participantes ensayen y respondan diversas preguntas relacionadas con el cumplimiento del producto con las características de aplicación requeridas.

Si bien las evaluaciones de sensación de aplicación convencionales proporcionan información valiosa sobre si el producto cumple con las características de comportamiento de aplicación requeridas del producto de consumidor, las determinaciones subjetivas convencionales generalmente no logran generar datos procesables que se puedan usar en el desarrollo y la mejora del producto.

El documento FR2270571 A1 divulga un aparato que mide el esfuerzo necesario para mover un pincel para aplicar pintura, a lo largo de una superficie plana y a una velocidad dada, para una presión dada del pincel. Un carro para el pincel se mueve sobre la superficie que se va a pintar por medio de un motor eléctrico. La velocidad del carro se mide mediante un detector de proximidad magnético y una masa metálica fijada al husillo del motor. Un brazo articulado y un peso aplican la presión necesaria sobre el rodillo. El esfuerzo aplicado a la superficie se mide mediante extensómetros fijados a bandas flexibles que restringen el movimiento del tablero sobre el que se coloca la superficie que se va a pintar.

El documento JPH11281559 A divulga un aparato y un método para la evaluación de la pegajosidad de un líquido. Se proporcionan una placa móvil, una sonda, un elemento elástico, un dispositivo de presión de la sonda, un dispositivo de movimiento horizontal y un dispositivo de medición que mide una fuerza que actúa sobre la sonda.

El documento US2005081607 A1 divulga un aparato y un método para ensayar productos cosméticos midiendo la resistencia al arrastre sobre una muestra de ensayo del material cuando la muestra de ensayo se mueve contra el sustrato en condiciones controladas.

Compendio

Los conceptos inventivos divulgados en este documento se relacionan con un conjunto de ensayo de producto que permite la recopilación de datos físicos en tiempo real durante una evaluación sensorial de la sensación de aplicación del producto como se define en la reivindicación 1 y sus reivindicaciones dependientes. En la reivindicación 12 y su reivindicación dependiente se define un método de ensayo de producto correspondiente. Los productos que se van a ensayar pueden incluir pintura, materiales de construcción, tales como un recubrimiento de acabado, compuestos para juntas o similares; cosméticos/cremas o ungüentos medicinales; tratamientos capilares tales como champú, acondicionador, cremas para esculpir o similares.

Los datos registrados pueden ofrecer una comprensión cuantitativa detallada de la sensación de aplicación del producto, lo que ayuda a comprender las razones detrás de una evaluación sensorial subjetiva determinada y puede ser una herramienta invaluable en el diseño del comportamiento del producto. Por ejemplo, un producto que cumple las expectativas se puede aplicar a la al menos una superficie del sustrato y ensayarse con el conjunto de ensayo de producto. Se puede determinar subjetivamente si el producto cumple o no con las expectativas utilizando participantes de ensayo que aplican el producto y luego completan un cuestionario respondiendo preguntas como "Facilidad de Aplicación", "Facilidad para Extender", "Grado de Pegajosidad" y similares, dependiendo del tipo de producto de consumidor. Posteriormente, los datos recopilados/calculados por el conjunto de ensayo de producto al ensayar si el producto cumple con las expectativas se pueden almacenar y comparar con los datos recopilados/calculados por el conjunto de ensayo de producto al ensayar un producto con características de comportamiento de aplicación desconocidas. La comparación se puede utilizar para convertir o traducir una o más señales y/o datos recopilados/calculados por el conjunto de ensayo de producto en la señal de salida representativa de una o más características de comportamiento de la aplicación del producto que se va a ensayar.

El conjunto de ensayo de producto se puede utilizar para ensayar una variedad de diferentes tipos de características de comportamiento de aplicación, incluyendo un número de ciclos de aplicación, una duración de cada ciclo, una duración promedio de los ciclos de aplicación del producto a la superficie del sustrato, una cantidad de trabajo (en julios) para aplicar el producto al sustrato, una velocidad de aplicación, una velocidad

promedio de aplicación, una aceleración durante la aplicación, fuerzas promedio, un rango de fuerzas entre una fuerza mínima y una fuerza máxima, y peso del producto aplicado al sustrato.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

5 Los números de referencia similares en las figuras representan y se refieren al mismo o similar elemento o función. Las implementaciones de la divulgación se pueden entender mejor cuando se considera la siguiente descripción detallada de la misma. Dicha descripción hace referencia a las ilustraciones pictóricas, esquemas, gráficos, dibujos y apéndices anejos. En los dibujos:

10 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una realización ilustrativa de un conjunto de ensayo de producto de acuerdo con la presente divulgación.

15 La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un sistema de procesamiento de datos ilustrativo según la presente divulgación. El sistema de procesamiento de datos forma parte del conjunto de ensayo del producto reivindicado.

20 La FIG. 3 es un diagrama de bloques de una memoria ilustrativa según la presente divulgación. El sistema de memoria se puede utilizar en el conjunto de ensayo del producto reivindicado.

La FIG. 4 es una vista diagramática que ilustra el uso de un sustrato del conjunto de ensayo de producto reivindicado por un evaluador de acuerdo con la presente divulgación.

25 La FIG. 5 es una vista en perspectiva de una parte del conjunto de ensayo de producto de acuerdo con la presente divulgación.

La FIG. 6 es un diagrama de flujo lógico de una lógica de ensayo de producto ilustrativo según la presente divulgación. La lógica de ensayo del producto no forma parte de la invención reivindicada.

30 Descripción detallada

35 Antes de explicar al menos una realización de los conceptos inventivos divulgados en el presente documento en detalle, debería comprenderse que los conceptos inventivos no están limitados en su aplicación a los detalles de construcción y las disposiciones de componentes o etapas o metodologías que se indican en la siguiente descripción o se ilustran en los dibujos. Los conceptos inventivos divulgados en el presente documento son susceptibles de otras realizaciones o de ser practicados o llevados a cabo de diversas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones anejas. Se debería comprender también que la fraseología y la terminología empleadas en el presente documento cumplen fines descriptivos y no deberían interpretarse como limitantes.

40 En la siguiente descripción detallada de realizaciones de los conceptos inventivos, se establecen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión más exhaustiva de los conceptos inventivos. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que los conceptos inventivos dentro de la divulgación se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito en detalle características conocidas para evitar complicar innecesariamente la presente divulgación.

50 Los conceptos inventivos divulgados en este documento se dirigen en general a un método y sistema para ensayar productos, y más particularmente, pero no como limitación, a un conjunto de ensayo de producto para detectar cantidades medidas de un producto que tiene características de comportamiento de aplicación desconocidas a medida que el producto se aplica a un sustrato y convertir las cantidades medidas en una señal de salida representativa de una o más características de comportamiento de aplicación del producto que se va a ensayar. Así, el conjunto de ensayo de producto puede proporcionar un análisis cuantitativo con respecto a cómo el producto puede sentirse subjetivamente para los usuarios que lo aplican. El conjunto de ensayo de producto se describirá a continuación en el presente documento en el contexto de ensayar un producto de consumidor conocido como "pintura", pero se debería entender que los presentes conceptos inventivos son igualmente aplicables a otros tipos de productos, incluidos productos de consumidor, productos industriales o similares, como lo entenderá una persona con conocimientos ordinarios en la técnica presentada con la presente divulgación.

60 Tal como se utilizan en el presente documento, los términos "basado en red", "basado en la nube" y cualquier variación de los mismos, tienen como objetivo cubrir la provisión de recursos computacionales configurables a petición a través de la interfaz con una red informática, con software y/o datos ubicados al menos parcialmente en la red informática, mediante la puesta en común de la potencia de procesamiento de dos o más procesadores en red.

65 Tal como se utilizan en este documento, los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye",

"tiene", "que tiene" o cualquier otra variación de los mismos, tienen como objetivo cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un proceso, método, artículo o aparato que comprenda una lista de elementos no incluye solamente dichos elementos, sino que puede incluir otros elementos que no se listen expresamente o no sean inherentes a dicho proceso, método, artículo o aparato.

Se debe entender además que, tal como se utiliza en el presente documento, el término "usuario" o "evaluador" y sus variaciones no se limitan a un ser humano y pueden comprender un robot o un dispositivo electromecánico configurado para aplicar un producto a al menos una parte del conjunto de ensayo de producto.

Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, "o" se refiere a un o inclusivo y no a un o excluyente. Por ejemplo, una condición A o B se satisface por cualquiera de las siguientes; A es verdadero (o está presente) y B es falso (o no está presente), A es falso (o no está presente) y B es verdadero (o está presente), y tanto A como B son verdaderos (o están presentes).

Además, se emplea el uso de "un" o "una" para describir elementos y componentes de las realizaciones descritas en el presente documento. Esto se hace simplemente por conveniencia y para dar una idea general del concepto inventivo. Debe interpretarse que la presente memoria descriptiva incluye uno o al menos uno y el singular también incluye el plural, salvo que sea evidente que significa lo contrario.

Tal como se usa en el presente documento toda referencia a "la realización" o "una realización" significa que un elemento, un rasgo, una estructura o una característica particular descrita en conexión con la realización se incluye en al menos una realización. Las apariciones de la frase "en una realización" en diversos lugares en la memoria descriptiva, no se refieren todas necesariamente a la misma realización.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 1, en ella se muestra una realización ilustrativa de un conjunto 100 de ensayo de producto de acuerdo con la presente divulgación. El conjunto 100 de ensayo de producto está provisto de un panel o placa 101 de montaje (en adelante placa 101 de montaje), un sustrato 102 unido de manera desmontable a la placa 101 de montaje, dos dispositivos de medición como se muestra en la FIG. 1, etiquetados con los números de referencia 104a y 104b, al menos un sistema 106 de procesamiento de datos configurado para interactuar con los al menos dos dispositivos de medición 104a, 104b para calcular una o más características de comportamiento de aplicación de un producto que se va a ensayar y al menos un dispositivo 108 de salida configurado para recibir una o más señales de salida del sistema 106 de procesamiento de datos y para presentar la señal de salida en un formato perceptible por un ser humano (por ejemplo, en forma de audio o visual). Los dispositivos de medición 104a y 104b pueden tener un funcionamiento similar y en general se hará referencia a ellos en este documento como el al menos un dispositivo 104 de medición. Los dispositivos de medición 104a y 104b pueden funcionar independientemente o en conjunto para detectar los datos medidos descritos en este documento.

La placa 101 de montaje soporta el sustrato 102 con una o más abrazaderas 109 montadas y soportadas por la placa 101 de montaje. En una realización, la placa 101 de montaje tiene una primera superficie 111a y una segunda superficie 111b, oponiéndose la primera superficie 111a a la segunda superficie 111b. En esta realización, la una o más abrazaderas 109 se apoyan contra la primera superficie 111a para fijar el sustrato 102 a la placa 101 de montaje. Además, en la realización mostrada, el dispositivo 104 de medición puede estar conectado a la segunda superficie 111b.

El sustrato 102 tiene al menos una superficie 112 configurada para recibir una aplicación de un producto que se va a ensayar. En general, el sustrato 102 se combinará con un tipo particular de producto para recibir y adherirse al tipo particular de producto que se va a ensayar. Sin embargo, debería entenderse que el sustrato 102 se puede proporcionar en una variedad de maneras diferentes. Por ejemplo, si el producto que se va a ensayar es un producto de construcción tal como pintura o compuesto para juntas, entonces el sustrato 102 puede estar hecho de papel, madera contrachapada, paneles de yeso o un producto similar que normalmente está recubierto con la pintura o compuesto para juntas. Como otro ejemplo, en lugar de que la superficie 112 sea una superficie plana, es decir, bidimensional, la superficie 112 puede ser tridimensional y proporcionarse en una variedad de formas geométricas y/o caprichosas. Por ejemplo, si el producto que se va a ensayar es un acondicionador capilar, entonces el sustrato 102 puede proporcionarse como una peluca montada sobre la cabeza de un maniquí. En este caso, la peluca tendría múltiples superficies 112 tridimensionales en forma de una cubierta de cabello o algo parecido al cabello. Como otro ejemplo más, la superficie 112 se puede posicionar en orientaciones que tengan una orientación horizontal o una orientación inclinada que tenga componentes horizontales y verticales. Por ejemplo, la superficie 112 puede extenderse horizontalmente para parecer un suelo. La orientación horizontal de la superficie 112 se puede utilizar para ensayar productos de construcción, como adhesivos para adherir alfombras o baldosas a un suelo. En otra realización, la placa 101 de montaje podría estar diseñada para soportar un sujeto de ensayo real en lugar de soportar el sustrato 102. Por ejemplo, la placa 101 de montaje podría tener la forma de una silla para recibir y apoyar a un sujeto de ensayo humano durante la aplicación de un producto, tal como un producto para el cuidado del cabello, un producto cosmético, un producto de limpieza o similar.

El al menos un dispositivo 104 de medición está configurado para detectar cantidades medidas a medida que se aplica el producto al sustrato 102 y emitir una o más señales representativas de una secuencia de fuerzas y/o momentos que se aplican a la superficie 112 del sustrato 102 (o un sujeto de ensayo como se describió anteriormente) mediante la aplicación del producto que se va a ensayar. Como se muestra en la FIG. 1, un evaluador utiliza un aplicador 120, tal como un rodillo, para aplicar pintura a la superficie 112 del sustrato 102. En el ejemplo mostrado, el aplicador 120 se mueve de manera periódica generalmente hacia arriba (como lo indica una flecha 122) y hacia abajo (como lo indica la flecha 124). A medida que el aplicador 120 se mueve a través de la superficie 112 del sustrato 102 para aplicar la pintura, el al menos un dispositivo 104 de medida mide, en tiempo real, un número adecuado de fuerzas, momentos y, opcionalmente, puede registrar sonidos para determinar una evaluación sensorial de la sensación de aplicación. Por ejemplo, en una realización, el dispositivo de medición 104a y/o 104b mide tres fuerzas ( $F_x$ ,  $F_y$  y  $F_z$ ), tres momentos ( $M_x$ ,  $M_y$  y  $M_z$ ) y el sonido de la aplicación de forma periódica, tal como 50 mediciones por segundo. El sonido de aplicación es el sonido producido por el producto a medida que se aplica debido al movimiento del aplicador 120 con respecto a la superficie 112 y la deformación del producto. Aunque el aplicador 120 se muestra en la FIG. 1 como un rodillo, debería entenderse que el aplicador 120 puede tomar muchas formas diferentes, tales como un peine, un cepillo, una paleta, una esponja, un paño de limpieza, una esponja vegetal o similar.

Los al menos un dispositivo de medición 104a y 104b están acoplados al sistema 106 de procesamiento de datos a través de rutas de señal 130a y 130b que pueden ser un enlace de comunicación con cable o inalámbrico. A medida que los dispositivos de medición 104a y 104b miden las fuerzas, los momentos y registran sonidos, una serie de datos secuenciales que incluyen una marca de tiempo, tres fuerzas ( $F_x$ ,  $F_y$  y  $F_z$ ), tres momentos ( $M_x$ ,  $M_y$  y  $M_z$ ) y datos de audio se transmiten desde el dispositivo de medición 104a y 104b al sistema 106 de procesamiento de datos. A modo de ejemplo, en la Tabla I se muestra a continuación una secuencia ilustrativa de ocho lecturas de datos.

Tabla I

Tiempo (s)	$F_x(N)$	$F_y(N)$	$F_z(N)$	$M_x(Nm)$	$M_y(Nm)$	$M_z(Nm)$
2,86	-0,32	0,06	1,02	0,03	-0,32	0,15
2,88	-0,36	0,20	1,49	0,04	-0,46	0,19
2,9	-0,40	0,37	2,05	0,05	-0,63	0,23
2,92	-0,46	0,57	2,70	0,07	-0,83	0,29
2,94	-0,52	0,82	3,41	0,09	-1,05	0,35
2,96	-0,59	1,10	4,18	0,12	-1,28	0,43
2,98	-0,68	1,41	4,97	0,16	-1,52	0,52
3,00	-0,79	1,74	5,77	0,21	-1,76	0,61

El dispositivo 104a de medición puede ser un dispositivo conocido en la técnica como una placa de fuerza diseñada para medir los componentes tridimensionales (o más que tridimensionales) de una única fuerza equivalente aplicada a una superficie 131 del dispositivo 104a de medición así como el punto de aplicación de la fuerza, que puede denominarse en este documento centro de presión, así como momentos de fuerza y, opcionalmente, sonido de aplicación. El dispositivo 104a de medición se puede implementar en una variedad de maneras tales como usando uno o más medidores de tensión, micrófonos, sensores piezoeléctricos, medidores de capacitancia, piezorresistivos o similares.

El dispositivo 104b de medición puede ser un componente del aplicador 120 configurado para medir/calcular tres o más dimensiones de una fuerza, momentos aplicados al sustrato 102 y/o al sujeto de ensayo, y/o sonido de aplicación en una variedad de maneras tales como mediante el uso de uno o más medidores de tensión, micrófonos, sensores piezoeléctricos, medidores de capacitancia, piezorresistivos o similares. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 1, el dispositivo 104b de medición está configurado en forma de un mango del aplicador 120. Las coordenadas tridimensionales de la aplicación se pueden medir monitorizando la ubicación del aplicador 120. La ubicación en tiempo real del aplicador 120 se determina con un dispositivo 116 de detección remota que utiliza un transmisor que proyecta un medio 118 de detección remota para interactuar con el aplicador 120 y un conjunto detector para recibir e interpretar el medio de detección remota para determinar la ubicación del aplicador 120. Los medios 118 de teledetección ilustrativos incluyen la luz en los espectros visible y no visible, así como el sonar. Los dispositivos 116 de detección remota ilustrativos que pueden utilizarse se conocen como sensores de interacción natural y son comercializados por diversos proveedores, como Microsoft® bajo el nombre comercial Xbox® Kinect®.

En general, el sistema 106 de procesamiento de datos tiene un procesador 132 configurado para recibir la una o más señales a través de la ruta 130 de señal representativa de las marcas de tiempo, secuencia de fuerzas

y/o momentos que se aplican a la superficie 112 del sustrato 102 y para convertir la una o más señales en una señal de salida representativa de una o más características de comportamiento de aplicación del producto que se va a ensayar.

- 5 Como se muestra en la FIG. 2, el sistema 106 de procesamiento de datos tiene el procesador 132 que está configurado para ejecutar código ejecutable del procesador, una o más memorias 134 capaces de almacenar código ejecutable del procesador, un dispositivo 136 de entrada y una interfaz 138 de red. El sistema 106 de procesamiento de datos puede estar parcial o totalmente basado en red o en la nube, y no necesariamente ubicado en una única ubicación física.

10

El procesador 132 se puede implementar como un solo procesador o como varios procesadores que trabajan juntos para ejecutar la lógica descrita en este documento. Las realizaciones ilustrativas del procesador 132 incluyen un procesador de señal digital (DSP), una unidad central de procesamiento (CPU), una matriz de puertas programables en campo (FPGA), un microprocesador, un procesador multinúcleo y combinaciones de los mismos. El procesador 132 es capaz de comunicarse con una o más memorias 134 a través de una ruta 140 que puede implementarse como un bus de datos, por ejemplo. El procesador 132 es capaz de comunicarse con el dispositivo 136 de entrada y el dispositivo 108 de salida a través de las rutas 142 y 144, respectivamente. Las rutas 142 y 144 pueden implementarse de manera similar o diferente a la ruta 140. El procesador 132 puede ser además capaz de interactuar y/o comunicarse con uno o más terminales de usuario (no mostrados) a través de una red 150 mediante la interfaz 138 de red y las rutas 152 y 154, como por ejemplo intercambiando señales electrónicas, digitales y/o ópticas a través de uno o más puertos físicos o virtuales utilizando un protocolo de red como TCP/IP, por ejemplo. Se debe entender que en algunas realizaciones cuando el procesador 132 incluye más de un procesador, tales procesadores pueden estar ubicados de forma remota entre sí, ubicados en la misma ubicación o comprender un procesador multinúcleo unitario (no mostrado). El procesador 132 es capaz de leer y/o ejecutar código ejecutable de procesador y/o de crear, manipular, alterar y almacenar estructuras de datos de ordenador en la una o más memorias 134.

15

20

25

La una o más memorias 134 almacenan código ejecutable del procesador y pueden implementarse como memoria no transitoria, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM), un CD-ROM, un disco duro, una unidad de estado sólido, una unidad flash, una tarjeta de memoria, un DVD-ROM, un disquete, una unidad óptica y combinaciones de los mismos, por ejemplo. Se debe entender que, si bien una o más memorias 134 se muestran ubicadas en la misma ubicación física que el sistema 106 de procesamiento de datos, la una o más memorias 134 pueden estar ubicadas de forma remota respecto del sistema 106 de procesamiento de datos y pueden comunicarse con el procesador 132 a través de la red 150. Además, cuando se utiliza más de una memoria 134, una o más memorias 134a pueden estar ubicadas en la misma ubicación física que el sistema 106 de procesamiento de datos, y una o más memorias 134b pueden estar ubicadas en una ubicación física remota del sistema 106 de procesamiento de datos. La(s) ubicación(es) física(s) de una o más memorias 134 se pueden variar, y una o más memorias 134 se pueden implementar como una "memoria en la nube", es decir, una o más memorias 134 que se basan parcial o completamente en la red 150 o se accede a ellas mediante la misma.

30

35

40

El dispositivo 136 de entrada transmite datos al procesador 132 y puede implementarse como un teclado, un ratón, una pantalla táctil, una cámara, un teléfono móvil, una tableta, un teléfono inteligente, una PDA, un micrófono, un adaptador de red y combinaciones de los mismos, por ejemplo. El dispositivo 136 de entrada puede estar ubicado en la misma ubicación física que el sistema 106 de procesamiento de datos, o puede estar ubicado de forma remota y/o estar parcial o totalmente basado en red. El dispositivo 136 de entrada se comunica con el procesador 132 a través de la ruta 142 que, como se discutió anteriormente, puede ser un bus de datos.

45

El dispositivo 108 de salida transmite información desde el procesador 132 a un usuario, de manera que la información pueda ser percibida por el usuario. Por ejemplo, el dispositivo 108 de salida se puede implementar como un servidor, un monitor de ordenador, un teléfono móvil, una tableta, un altavoz, un sitio web, una PDA, un fax, una impresora, un proyector, un monitor portátil y combinaciones de los mismos. El dispositivo 108 de salida puede estar ubicado físicamente junto al sistema 106 de procesamiento de datos, o puede estar ubicado de forma remota respecto del sistema 106 de procesamiento de datos, y puede estar parcial o totalmente basado en red (por ejemplo, un sitio web alojado por uno o más servidores y accesible a través de Internet usando HTML, XHTML, HTML seguro y/o TCP/IP, por ejemplo). El dispositivo 108 de salida se comunica con el procesador 132 a través de la ruta 144.

55

La red 150 permite preferiblemente la comunicación bidireccional de información y/o datos entre el sistema de procesamiento de datos y uno o más terminales de usuario y/u otros dispositivos (no mostrados). La red 150 puede interactuar con el sistema 106 de procesamiento de datos en una variedad de maneras, como por ejemplo mediante interfaces ópticas y/o electrónicas, y puede utilizar una pluralidad de topografías y protocolos de red, como por ejemplo Ethernet, TC/IP, rutas conmutadas por circuitos y combinaciones de los mismos. Por ejemplo, la red 150 puede implementarse como la World Wide Web (o Internet), una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red metropolitana, una red inalámbrica, una red móvil, una red GSM, una

60

65

red CDMA, una red 3G, una red 4G, una red satélite, una red de radio, una red óptica, una red de cable, una red telefónica pública conmutada, una red Ethernet y combinaciones de las mismas, y puede utilizar una variedad de protocolos de red para permitir la interfaz bidireccional y la comunicación de datos y/o información entre el procesador 132 y la red 150.

5

Haciendo referencia ahora a la FIG. 3, la una o más memorias 134 almacenan preferiblemente código ejecutable del procesador y/o información que comprende datos 160 de calibración, lógica 162 de ensayo de producto y datos 164 medidos. El código ejecutable del procesador puede escribirse en cualquier lenguaje de programación adecuado, como C++, por ejemplo. Los datos 160 de calibración y los datos 164 medidos se pueden almacenar como una estructura de datos, tal como una base de datos relacional y/o una o más tablas de datos, por ejemplo.

10

Los datos 160 de calibración comprenden preferiblemente información, tal como una marca de tiempo, tres fuerzas ( $F_x$ ,  $F_y$  y  $F_z$ ) y tres momentos ( $M_x$ ,  $M_y$  y  $M_z$ ) recopilados por el dispositivo 104 de medición durante la aplicación de uno o más productos que cumplieron o superaron las expectativas determinadas subjetivamente relacionadas con la forma en que el usuario sintió la aplicación del producto cuando el producto se aplicó a la superficie 112 del sustrato 102. Además, los datos 160 de calibración también pueden incluir datos calculados a partir de (o derivados de) la información recopilada por el dispositivo 104 de medición. Por ejemplo, los datos de calibración pueden incluir una identificación de coordenadas secuenciales (por ejemplo, X, Y y Z) del centro de fuerzas de los puntos de aplicación del producto en la superficie 112 del sustrato 102. Las coordenadas se pueden calcular de la siguiente manera:  $X = M_y / F_z$ ;  $Y = M_x / F_z$ ; y  $Z = M_x / F_y$ , o  $Z = M_y / F_x$ . El conocimiento de la secuencia de coordenadas permite al sistema 106 de procesamiento de datos rastrear la ubicación, la velocidad y la aceleración de la aplicación, y/o la dirección de aplicación del producto sobre la superficie 112 del sustrato 102.

25

Los datos 160 de calibración pueden caracterizarse como una biblioteca que incluye información para más de un tipo de producto organizado por el tipo de producto. Por ejemplo, los datos 160 de calibración pueden incluir primera información recopilada para un primer tipo de producto, como pintura, y segunda información recopilada para un segundo tipo de producto, como un recubrimiento de acabado.

30

Los datos 164 medidos comprenden preferiblemente información, tal como una marca de tiempo, tres fuerzas ( $F_x$ ,  $F_y$  y  $F_z$ ) y tres momentos ( $M_x$ ,  $M_y$  y  $M_z$ ) recopilados por el dispositivo 104 de medición durante la aplicación de uno o más productos para los cuales se debe medir la sensación de aplicación del producto durante y/o después de la aplicación del producto a la superficie 112 del sustrato 102. Además, los datos 164 medidos también pueden incluir datos calculados a partir de (o derivados de) la información recopilada por el dispositivo 104 de medición. Por ejemplo, los datos 164 medidos pueden incluir una identificación de coordenadas secuenciales (por ejemplo, X, Y y Z) del centro de fuerzas de los puntos de aplicación del producto en la superficie 112 del sustrato 102. Las coordenadas se pueden calcular de manera similar a la descrita anteriormente con respecto a los datos 160 de calibración. El conocimiento de la secuencia de coordenadas permite al sistema 106 de procesamiento de datos rastrear la ubicación, la velocidad y la aceleración de la aplicación, y/o la dirección de aplicación del producto sobre la superficie 112 del sustrato 102.

40

La lógica 162 de ensayo de producto está adaptada para hacer que el procesador 132 reciba la secuencia de datos medidos 164 mientras el producto se aplica a la superficie 112 del sustrato 102 y almacene los datos medidos 164 en la memoria 134. La lógica 162 de ensayo de producto está configurada para hacer que el procesador 132 calcule uno o más datos indicativos de la evaluación sensorial de la sensación de aplicación, a la que se hace referencia aquí como una característica de comportamiento de la aplicación. Los datos ilustrativos que calcula el procesador 132 utilizando la lógica 162 de ensayo de producto pueden incluir la velocidad de aplicación (una detección de movimiento de fuerza aplicada al sustrato 102 entre una primera ubicación y una segunda ubicación durante un período de tiempo), las fuerzas normales promedio y máxima, y el trabajo total de la aplicación. Una vez que se calculan una o más de las características de comportamiento de la aplicación para los datos 164 medidos, las características de comportamiento de la aplicación de los datos 164 medidos se comparan con las características de comportamiento de aplicación de los datos 160 de calibración para proporcionar una medición cuantitativa de la sensación de aplicación.

55

Debe entenderse que el procesador 132 puede calcular una variedad de diferentes tipos de características de comportamiento de la aplicación ejecutando la lógica 162 de ensayo de producto. Por ejemplo, haciendo referencia ahora a la FIG. 4, en ella se muestra una vista en perspectiva del sustrato 102 que tiene la superficie 112. En el ejemplo representado en la FIG. 4, el sustrato 102 puede estar provisto de una forma sustancialmente rectangular que tiene una primera esquina identificada por las coordenadas  $X_1$ ,  $Y_1$ ,  $Z_1$ ; una segunda esquina identificada por las coordenadas  $X_2$ ,  $Y_2$ ,  $Z_2$ ; una tercera esquina identificada por las coordenadas  $X_3$ ,  $Y_3$ ,  $Z_3$ ; y una cuarta esquina identificada por las coordenadas  $X_4$ ,  $Y_4$ ,  $Z_4$ . El sistema 106 de procesamiento de datos puede calcular el centro de posición del aplicador 120 a medida que el aplicador 120 aplica el producto a la superficie 112. Cuando se aplican ciertos productos con un rodillo, como pintura, el aplicador 120 se mueve de manera periódica mediante uno o más ciclos en los que el aplicador 120 se mueve en la dirección 122 desde la primera esquina hacia la segunda esquina; y en la dirección 124 desde la segunda

60

65

esquina hacia la primera esquina, por ejemplo.

Las características de comportamiento de la aplicación calculadas por el sistema 106 de procesamiento de datos pueden incluir un número de ciclos, una duración de cada ciclo, una duración promedio de los ciclos de aplicación del producto a la superficie del sustrato, fuerza promedio por ciclo en al menos una dimensión (por ejemplo, X, Y y/o Z), rango de fuerza mínima por ciclo en al menos una dimensión (por ejemplo, X, Y y/o Z), y rango de fuerza máxima por ciclo en al menos una dimensión (por ejemplo, X, Y y/o Z). El sistema 106 de procesamiento de datos puede estar configurado para detectar dentro de las señales una aplicación periódica del producto que tiene uno o más ciclos como se representa por cambios secuenciales en la ubicación de la fuerza aplicada al sustrato 102, y para calcular al menos una característica de comportamiento de la aplicación seleccionada del grupo que consiste en el número de ciclos, una duración de cada ciclo, una duración promedio de los ciclos, fuerza promedio por ciclo en al menos una dimensión (por ejemplo, X, Y y/o Z), rango de fuerza mínima por ciclo en al menos una dimensión (por ejemplo, X, Y y/o Z), y rango de fuerza máxima por ciclo en al menos una dimensión (por ejemplo, X, Y y/o Z).

Las características de comportamiento de la aplicación también pueden incluir una cantidad total de producto aplicado a la superficie 112, una tasa promedio de producto aplicado a la superficie 112. La lógica de ensayo de producto 162 puede configurarse para hacer que el procesador 132 del sistema 106 de procesamiento de datos calcule al menos una de una cantidad total de producto aplicado a la superficie 112, una tasa promedio de producto aplicado a la superficie 112 basada en una detección de un período de tiempo de aplicación de fuerza en una dirección normal a la superficie, y una fuerza residual aplicada a la superficie 112 después de la aplicación del producto.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 5, en ella se muestra una realización ilustrativa de un soporte 170 que soporta el dispositivo 104 de medición y el sustrato 102. En este ejemplo, el dispositivo 104 de medición tiene una superficie 171 de montaje unida rígidamente a un panel 172 a través de una pluralidad de puntos de conexión 174a, 174b, 174c y 174d. La superficie 171 de montaje puede tener una orientación sustancialmente vertical, como se muestra en la FIG. 5. Además, en este ejemplo, el sustrato 102 está conectado de manera desmontable al panel 172 al que está conectado el dispositivo 104 de medición de tal manera que el al menos un dispositivo 104 de medición soporta todo el peso del panel 172 y el sustrato 102. El panel 172 puede tener cualquier dimensión adecuada, tal como 4' x 4', y está configurado para aceptar cualquier sustrato 102 adecuado, tal como gráficos de papel o paneles de yeso. En una realización, el panel 172 puede estar hecho de una laminación formada por (1) un núcleo; (2) recubierto con un epoxi; y (3) una o más capas externas. Un núcleo adecuado puede ser un núcleo de espuma, como el que se comercializa bajo el nombre comercial Divinycell H35 Foam Core. Se puede fabricar un epoxi adecuado a partir de un componente de dos partes que se comercializa bajo los nombres WEST 105 Epoxy y WEST 206 Hardener en una proporción de 5:1, respectivamente. Las capas exteriores pueden incluir una o más láminas de fibra de carbono de tejido sarga que tienen un peso de 3k y que tienen 3 capas.

El sustrato 102 se puede conectar de forma desmontable al panel utilizando cualquier conjunto mecánico o eléctrico adecuado, como clips, abrazaderas o electroimanes. El soporte 170 puede ser un soporte portátil que tenga una pluralidad de ruedas 176a, 176b, 176c y 176d, por ejemplo, o un soporte fijo tal como una pared.

En la FIG. 6 se muestra un diagrama de flujo lógico de una lógica 162 de ensayo de producto ilustrativa según la presente divulgación. La lógica de ensayo del producto no forma parte de la invención reivindicada. En general, la lógica 162 de ensayo de producto puede incluir lógica para recibir y autenticar credenciales de inicio de sesión de un usuario como se indica mediante un bloque 200. Se pueden recibir y autenticar varios tipos de credenciales de inicio de sesión, como un nombre de usuario y una contraseña, información biométrica del usuario, incluida una huella digital, o un número PIN. En cualquier caso, una vez que el usuario se autentica, la lógica 162 de ensayo de producto se ramifica a un bloque 202 donde se puede proporcionar una pantalla de tipo de producto al usuario para permitirle seleccionar el tipo de producto que se va a ensayar. Como se mencionó anteriormente, se pueden ensayar distintos tipos de productos, como pinturas, recubrimientos de acabado, cosméticos o similares. La pantalla de tipo de producto puede incluir un menú para permitir la selección de un tipo particular de producto que se va a ensayar de una lista de tipos de producto predeterminados en los que ya se han recibido y analizado los datos 160 de calibración.

Una vez seleccionado el tipo de producto, la lógica 162 de ensayo de producto puede ramificarse a un bloque 204 para recibir información del usuario con respecto al comienzo de la aplicación del producto a la superficie 112 del sustrato 102. Una vez que la lógica 162 de ensayo de producto recibe información del usuario (a través del dispositivo 136 de entrada, por ejemplo), la lógica 162 de ensayo de producto se ramifica a un bloque 206 para recopilar datos medidos del dispositivo 104 de medición seguido de un bloque 207 para recopilar datos sensoriales contemporáneos del usuario que utiliza el aplicador 120 para aplicar el producto al sustrato 102. Los datos sensoriales contemporáneos pueden incluir las impresiones subjetivas del usuario sobre la sensación de aplicación del producto. Los datos sensoriales contemporáneos pueden tener una marca de tiempo durante el ensayo para que las impresiones subjetivas del usuario puedan relacionarse y sincronizarse con los datos medidos. Los datos sensoriales contemporáneos se pueden recopilar presentando preguntas (o



- solicitando de otro modo una entrada) en el dispositivo 108 de salida (por ejemplo, un monitor) y recibiendo las impresiones subjetivas del usuario a través del dispositivo 136 de entrada. Periódicamente, durante la recopilación de los datos 206 medidos, la lógica 162 de ensayo de producto puede ramificarse a un bloque 208 para determinar si la aplicación del producto ha finalizado. La finalización de la aplicación del producto puede determinarse de una o más maneras. Por ejemplo, los datos medidos del dispositivo 104 de medición se pueden monitorizar para determinar cuándo los datos medidos ya no cambian durante un período de tiempo predeterminado. En otro ejemplo, la entrada indicativa del final de la aplicación del producto puede recibirse del usuario a través del dispositivo 136 de entrada.
- 5
- 10 Si la aplicación del producto no ha finalizado, la lógica 162 de ensayo de producto puede volver al bloque 206 para continuar recopilando datos medidos. Sin embargo, una vez finalizada la aplicación del producto, la lógica 162 de ensayo de producto puede ramificarse a un bloque 210 donde la lógica 162 de ensayo de producto calcula una o más características de comportamiento de la aplicación como se describió anteriormente. A continuación, la lógica 162 de ensayo de producto puede ramificarse a un bloque 212 donde las características de comportamiento de aplicación calculadas se comparan con las características de comportamiento de aplicación calculadas para productos que cumplieron con las expectativas almacenadas dentro de los datos 160 de calibración para el tipo de producto. La lógica 162 de ensayo de producto puede entonces generar una señal de salida indicativa de la evaluación sensorial de la sensación de aplicación según lo indicado por un bloque 214. Se debe tener en cuenta que la lógica 162 de ensayo de producto puede utilizar o incluir un programa de análisis matemático como el que se comercializa bajo el nombre comercial "Matlab" al calcular y/o comparar las características de comportamiento de la aplicación.
- 15
- 20
- 25 Por lo tanto, un experto en la materia reconocerá que la presente divulgación describe métodos y sistemas para analizar cuantitativamente la aplicación de un producto a la superficie 112 del sustrato 102 que está correlacionada con datos 160 de calibración indicativos de factores subjetivos de sensación de aplicación tales como facilidad de aplicación, facilidad de para extender, grado de pegajosidad y similares dependiendo del tipo de producto.
- 30 De la descripción anterior, queda claro que los conceptos inventivos aquí divulgados están bien adaptados para llevar a cabo los objetos y lograr las ventajas mencionadas en el presente documento, así como aquellas inherentes a los conceptos inventivos divulgados en el presente documento. Si bien se han descrito realizaciones actualmente preferidas de los conceptos inventivos divulgados en este documento para los fines de esta divulgación, se entenderá que se pueden realizar numerosos cambios que se les ocurrirán fácilmente a los expertos en la materia y que se llevan a cabo dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (100) de ensayo de producto, que comprende:

5 un panel (101) configurado para soportar al menos uno de un sustrato (102) y un sujeto de ensayo que tiene al menos una superficie (112) configurada para recibir una aplicación de un producto que se va a ensayar; y

al menos un primer y un segundo dispositivo de medición (104a, 104b) configurados para detectar cantidades medidas a medida que se aplica producto a la superficie (112) de el al menos uno del sustrato (102) y el sujeto  
10 de ensayo y emitir señales representativas de una secuencia de fuerzas y/o momentos que se aplican a la superficie (112) mediante la aplicación del producto que se va a ensayar;

en donde el primer dispositivo (104a) de medición está conectado al panel (101);

15 un aplicador (120) fijado al segundo dispositivo (104b) de medición, estando el segundo dispositivo (104b) de medición configurado para detectar las cantidades medidas a medida que el aplicador (120) aplica el producto a la superficie (112);

al menos un sistema (106) de procesamiento de datos;

20 un dispositivo (116) de detección remota conectado al sistema (106) de procesamiento de datos y configurado para monitorear las coordenadas en tiempo real del aplicador (120) en al menos tres dimensiones a medida que el aplicador (120) aplica el producto a la superficie (112);

25 el al menos un sistema (106) de procesamiento de datos que tiene uno o más procesadores (132) configurados para recibir las señales representativas de la secuencia de fuerzas y/o momentos que se aplican a la superficie (112) desde el al menos primer y segundo dispositivo (104, 104b) de medición y una señal que incluye las coordenadas en tiempo real del aplicador (120) desde el dispositivo (116) de detección remota, y para convertir las señales en una señal de salida representativa de una o más características cuantitativas del  
30 comportamiento de aplicación del producto que se va a ensayar.

2. El conjunto de ensayo de producto de la reivindicación 1, que comprende además al menos un dispositivo (108) de salida configurado para recibir la señal de salida y convertir la señal de salida en un formato visual perceptible por un ser humano.

35 3. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde las características de comportamiento de aplicación cuantitativas se seleccionan de un grupo que incluye la velocidad y la aceleración de la aplicación, un número de ciclos, una duración de cada ciclo, la distancia de cada ciclo y una duración promedio de los ciclos de aplicación del producto a la superficie, y en donde el al menos un sistema de procesamiento de datos  
40 está configurado para detectar dentro de las señales una aplicación periódica del producto que tiene uno o más ciclos representados por cambios secuenciales en la ubicación de la fuerza aplicada a la superficie, y para calcular al menos una característica de comportamiento de aplicación cuantitativa seleccionada del grupo que consiste en la velocidad y la aceleración de la aplicación, el número de ciclos, una duración de cada ciclo, la distancia de cada ciclo y una duración promedio de los ciclos.

45 4. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde las características de comportamiento de aplicación cuantitativa incluyen la cantidad de trabajo, y en donde el al menos un sistema de procesamiento de datos está configurado para calcular la cantidad de trabajo con las señales en función de la fuerza aplicada a la superficie (112) y la distancia recorrida entre una primera ubicación y una segunda ubicación.

50 5. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde las características de comportamiento de aplicación cuantitativas incluyen la velocidad y la aceleración de la aplicación, y en donde el al menos un sistema de procesamiento de datos está configurado para calcular la velocidad y la aceleración de la aplicación con las señales en función de una detección de movimiento de fuerza aplicada a la superficie (112) entre una  
55 primera ubicación y una segunda ubicación durante un período de tiempo.

6. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde las características de comportamiento de aplicación cuantitativas incluyen una cantidad total de producto aplicado a la superficie (112), una tasa promedio de producto aplicado a la superficie (112), y en donde el al menos un sistema de procesamiento de  
60 datos está configurado para calcular al menos uno de una cantidad total de producto aplicado a la superficie (112), y una tasa promedio de producto aplicado a la superficie (112) basándose en una detección de un período de tiempo de aplicación de fuerza en una dirección normal a la superficie (112), y una fuerza residual aplicada a la superficie después de la aplicación del producto.

65 7. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde las características de comportamiento de aplicación cuantitativas se seleccionan de un grupo que incluye fuerza promedio por ciclo en al menos una

- dimensión, rango de fuerza mínimo por ciclo en al menos una dimensión y rango de fuerza máximo por ciclo en al menos una dimensión, y en donde el al menos un sistema de procesamiento de datos está configurado para detectar dentro de las señales una aplicación periódica del producto que tiene uno o más ciclos, tal como se representa por cambios secuenciales en la ubicación de la fuerza aplicada a la superficie, y para calcular al
- 5 menos una característica de comportamiento de aplicación seleccionada del grupo que consiste en fuerza promedio por ciclo en al menos una dimensión, rango de fuerza mínimo por ciclo en al menos una dimensión y rango de fuerza máximo por ciclo en al menos una dimensión.
8. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde el panel (101) tiene una primera
- 10 superficie (111a) y una segunda superficie (111b), oponiéndose la primera superficie (111a) a la segunda superficie (111b), y en donde el conjunto de ensayo de producto comprende además una o más abrazaderas (109) que se apoyan sobre la primera superficie (111a).
9. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 8, en donde el primer dispositivo (104a) de
- 15 medición está conectado a la segunda superficie (111b) del panel (101).
10. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde el primer y/o el segundo dispositivo (104a, 104b) de medición están configurados para registrar un sonido de aplicación a medida que el producto se aplica a la superficie (112).
- 20 11. El conjunto de ensayo de producto según la reivindicación 1, en donde los uno o más procesadores (132) están configurados para recopilar y marcar con sello de tiempo datos sensoriales de un usuario durante la aplicación del producto a la superficie (112).
- 25 12. Un método, que comprende:
- proporcionar un panel (101) configurado para soportar al menos uno de un sustrato (102) y un sujeto de ensayo que tiene al menos una superficie (112) configurada para recibir una aplicación de un producto que se va a ensayar; y
- 30 detectar, mediante al menos un primer y un segundo dispositivo (104a, 104b) de medición, cantidades medidas a medida que el producto se aplica a la superficie (112) del al menos uno del sustrato (102) y el sujeto de ensayo y emitir señales representativas de una secuencia de fuerzas y/o momentos que se aplican a la superficie (112) mediante la aplicación del producto que se va a ensayar; en donde el primer dispositivo (104a)
- 35 de medición está conectado al panel (101) y el segundo dispositivo (104b) de medición está fijado a un aplicador (120), detectando el segundo dispositivo (104b) de medición las cantidades medidas a medida que el aplicador (120) aplica el producto a la superficie (112);
- en donde un dispositivo (116) de detección remota monitoriza las coordenadas en tiempo real del aplicador (120) en al menos tres dimensiones a medida que el aplicador (120) aplica el producto a la superficie (112); y
- 40 recibir, por un procesador (132) de al menos un sistema (106) de procesamiento de datos, una secuencia de datos del primer dispositivo (104a) de medición y del segundo dispositivo (104b) de medición, siendo los datos indicativos de cantidades medidas a medida que se aplica un producto a la superficie (112) de al menos uno
- 45 del sustrato (102) y el sujeto de ensayo, siendo las cantidades medidas representativas de una secuencia de fuerzas y/o momentos que se aplican a la superficie (112) mediante la aplicación del producto y recibiendo datos que incluyen las coordenadas en tiempo real del aplicador (120) desde el dispositivo (116) de detección remota; y
- 50 traduciendo, mediante el procesador (132), los datos en una señal de salida representativa de una o más características de comportamiento de la aplicación del producto.
13. El método de la reivindicación 12, en donde el producto se selecciona de un grupo que consiste en un producto de consumidor y un producto industrial; en donde el producto es preferiblemente pintura.

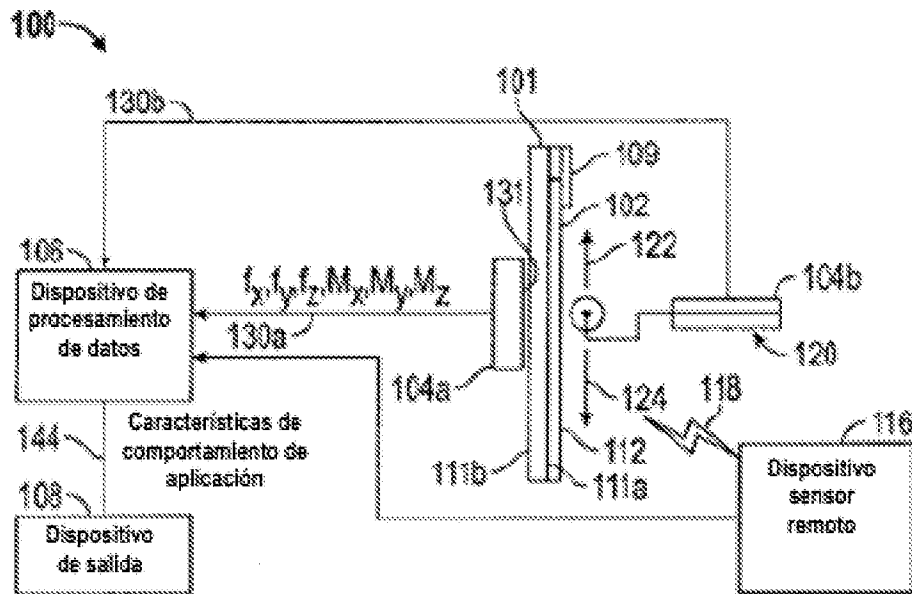


FIG. 1

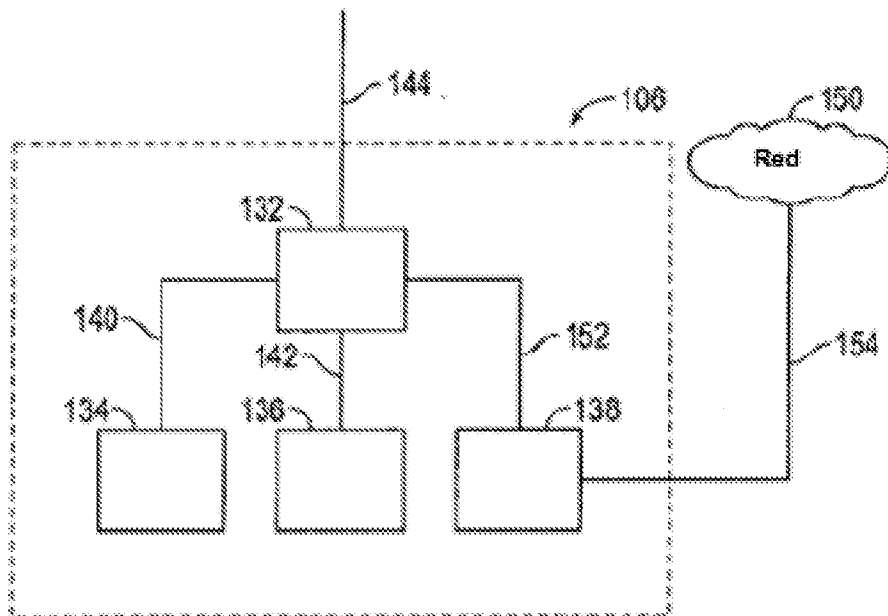


FIG. 2



FIG. 3

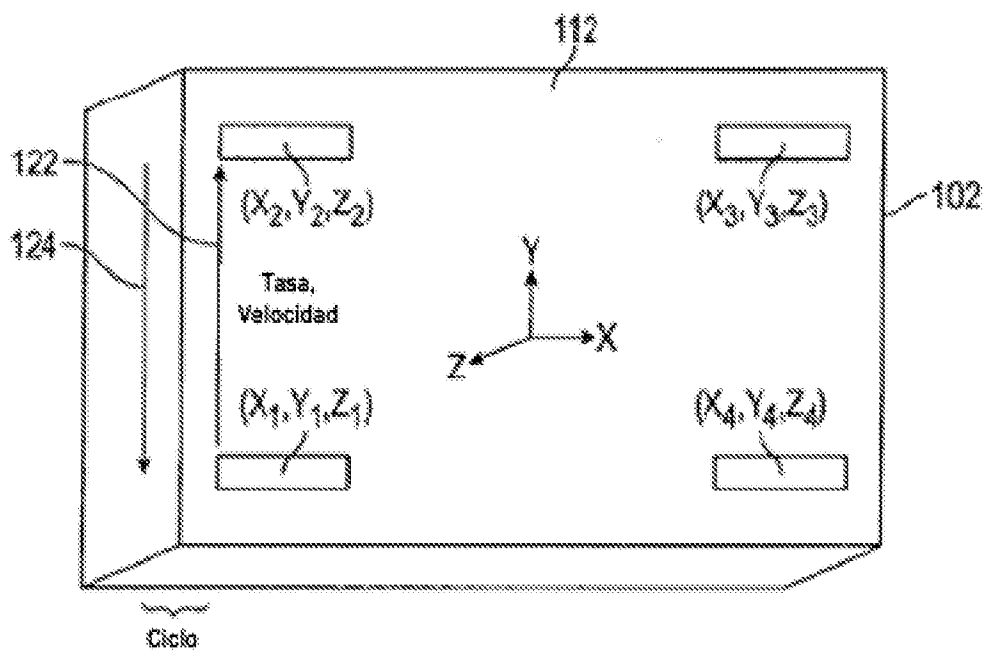


FIG. 4

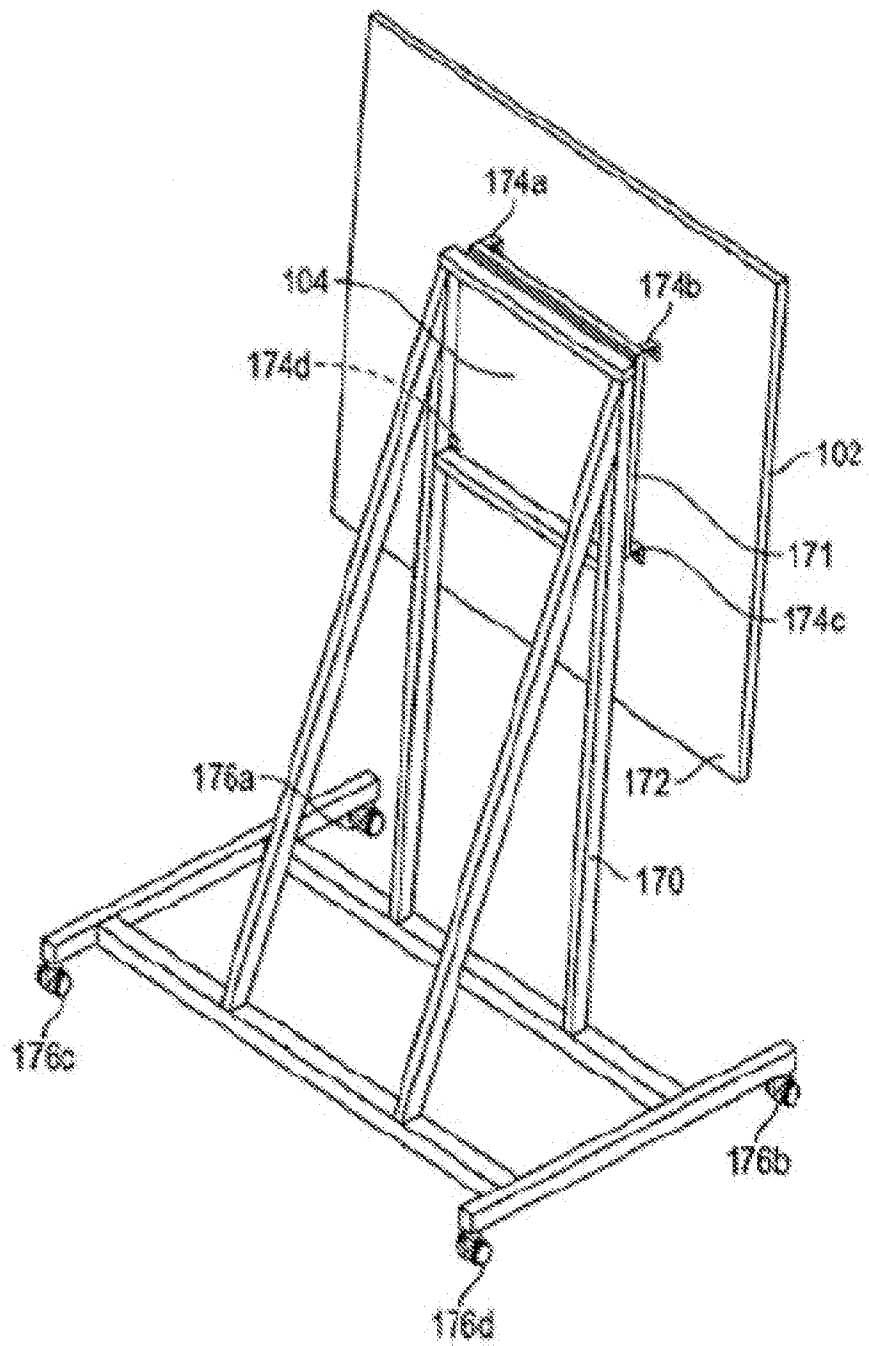


FIG. 5

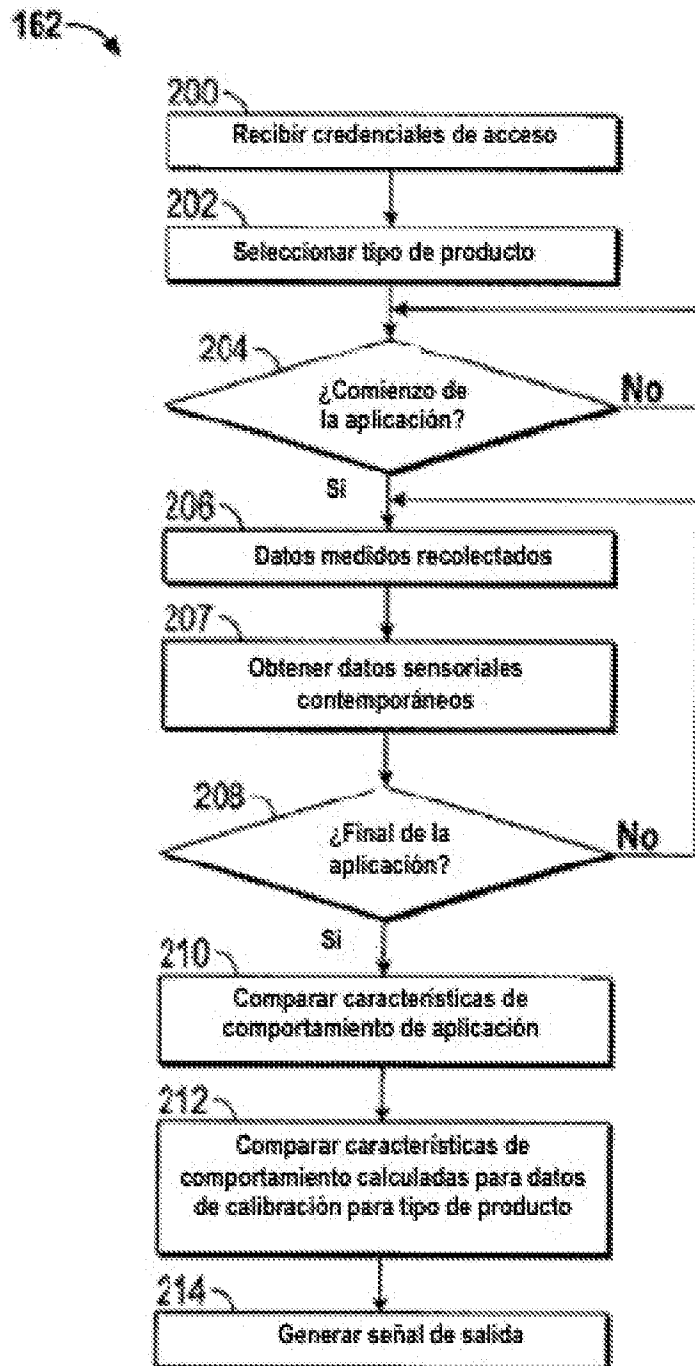


FIG. 6