



Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta,

(10) ES	(11) NÚMERO 468.687
(12) FECHA DE PRESENTACION 10-4-78	

PATENTE DE INVENCION

(13) PRIORIDADES: (14) NÚMERO 52/1164/77	(15) FECHA 11-4-77	(16) PAIS Japón
--	-----------------------	--------------------

(17) FECHA DE PUBLICIDAD 1	(18) CLASIFICACION INTERNACIONAL G 09 F	(19) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
-------------------------------	--	--

(20) TITULO DE LA INVENCION PANEL MAGNETICO DE REPRESENTACION VISUAL
---

(21) SOLICITANTE (ES) PILOT MAN-NEN HITSU KABUSHIKI KAISHA
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE No. 7-3, Kyobashi 2-chome, Chuo-ku, Tokyoc, Japón
--

(22) INVENTOR (ES) Yasuzo Murata; Takeo Yokoyama y Hiroshi Murata, los cuales han cedi- do sus derechos a la entidad solicitante
--

(23) TITULAR (ES)
-------------------

(24) REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU
--

POOR  
QUALITY

EXTRAGTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un dispositivo de representación visual que utiliza un panel magnético. El panel magnético está constituido por dos substratos dispuestos en oposición de los cuales por lo menos uno es transparente o semitransparente. El espacio formado entre los dos substratos está lleno de un líquido dispersante que tiene un valor de fluidez superior a 5 dinas/cm<sup>2</sup>, El líquido dispersante se prepara con granos magnéticos finos, un agente colorante, un medio dispersante, y un espesador de granos finos. Preferentemente, se prevé una estructura multicelular en el espacio entre los dos substratos y los substratos se sellan en la estructura multicelular para formar una pluralidad de células de representación visual independientes. Un imán de representación visual bajo la forma de un estilete se utiliza para formar una representación visual, haciendo que los granos magnéticos fijos migren hasta la parte delantera del panel magnético. Un imán de borrado está dispuesto de manera deslizante en la parte posterior del panel magnético.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

El presente invento se refiere a un panel magnético en el cual, mediante la aplicación de un campo magnético a un líquido dispersante que presenta un valor de fluidez predeterminado en el cual están dispersos granos magnéticos finos, los granos magnéticos finos migran en el líquido dispersante, formando así una clara representación visual o haciéndola desaparecer, y el invento se refiere igualmente a un dispositivo de representación visual que utiliza el panel magnético.

Se conocen en la técnica varios métodos para obte-

ner una representación visual utilizando campos magnéticos.

5 Por ejemplo, se describe en la nueva publicación de  
patente de los Estados Unidos, número 25.822 un método en el  
cual unas bolas presentando cada una medias esferas coloreadas  
diferentemente y magnetizadas, están situadas en receptá-  
culos respectivos, y se hacen girar las bolas con una punta  
magnética para formar una representación visual. La patente  
de los Estados Unidos, número 3.103.751 describe un método  
10 en el cual unas clavijas magnéticas situadas en unos agujeros  
respectivos se desplazan hacia el lado frontal utilizando  
un estilete magnético para formar una representación vi-  
sual. Además, en las patentes de los Estados Unidos números  
2.853.830 y 2.589.601 se describe un método en el cual unos  
granos magnéticos finos se acumulan en el lado frontal utili-  
15 zando un estilete magnético. En la patente de los Estados  
Unidos, número 3.322.482 se describe un sistema en el cual  
se aplica un campo magnético a un líquido en el cual unas es-  
camas magnéticas están en suspensión, con el fin de alinear  
las escamas paralelamente para formar una representación vi-  
20 sual. En la patente de los Estados Unidos, número 3.229.281,  
se aplica un campo magnético a un líquido en el cual están  
en suspensión unos granos magnéticos finos para hacer que los  
granos magnéticos finos migren, aumentando así la concentra-  
ción de una parte de los granos magnéticos finos a los cuales  
25 se aplica el campo magnético, para formar una representación  
visual.

#### RESUMEN DEL INVENTO

30 Un primer objeto del presente invento consiste en  
proporcionar un panel magnético en el cual un líquido en que  
por lo menos, unos granos magnéticos finos estén contenidos

entre dos substratos, y cuando se aplica un campo magnético al líquido se obtiene una representación visual que presenta un contraste elevado y un matiz de color fuerte como en el caso de una representación visual negra sobre un fondo blanco, con la configuración deseada, y el invento proporciona igualmente un dispositivo de representación visual utilizando el panel magnético.

Un segundo objeto del invento consiste en proporcionar un panel magnético en el cual, solamente cuando se les aplica un campo magnético superior a un valor predeterminado, los granos magnéticos finos migran instantáneamente, formando así una representación visual a lo largo del lugar de aplicación del campo magnético, y el segundo objeto del invento consiste también en proporcionar un dispositivo de representación visual utilizando el panel magnético.

Un tercer objeto del invento consiste en proporcionar un panel magnético de construcción sencilla, en el cual la representación visual formada por aplicación de un campo magnético no se borra, incluso si se suprime el campo magnético, y el tercer objeto del invento consiste en proporcionar igualmente un dispositivo de representación visual utilizando el panel magnético.

Un cuarto objeto del invento consiste en proporcionar un panel magnético de construcción sencilla en el cual una representación visual formada puede ser borrada completamente, y consiste también en proporcionar un dispositivo de representación visual utilizando el panel magnético.

Un quinto objeto del invento consiste en proporcionar un panel magnético en el cual puede obtenerse o puede borrarse una representación visual fina en condiciones adver

5  
sas, y consiste también en proporcionar un dispositivo de representación visual utilizando el panel magnético.

10  
15  
20  
Con un panel magnético obtenido encerrando herméticamente un líquido dispersante que se prepara simplemente formando una suspensión de granos magnéticos finos en un medio dispersante entre dos substratos, si se aplica un campo magnético al lado frontal del panel, los finos granos magnéticos son atraídos solamente hacia una parte del lado frontal donde se aplica el campo magnético para formar una representación visual. Sin embargo, en este caso, la representación visual es borrosa porque incluso los granos magnéticos finos que reciben un campo magnético extremadamente pequeño son igualmente atraídos. Además, ya que la densidad específica de los granos magnéticos finos es muy superior a la del medio dispersante, cuando se suprime el campo magnético, los granos magnéticos finos atraídos se precipitan bruscamente desde el lado frontal del panel magnético hasta su lado posterior, y por tanto la representación visual desaparece; es decir que es imposible mantener de manera estable la representación visual. Por tanto, los objetos del invento no pueden conseguirse por medio de este panel magnético.

25  
30  
Si se aumenta la viscosidad del medio dispersante para impedir la precipitación de los finos granos magnéticos, la migración de los finos granos magnéticos disminuye y aparece la tixotropía. Por consiguiente, la propiedad de la materia cambia y es difícil obtener una representación visual fina y estable. Por tanto, es imposible conseguir los objetos del invento con el panel de representación visual.

Si se deja que la densidad específica del medio dispersante se acerque a la de los granos magnéticos finos añadiendo un material que aumenta la densidad específica del medio dispersante, entonces la precipitación de los granos magnéticos finos disminuye; sin embargo los granos magnéticos finos se precipitarán durante un largo periodo de tiempo. Además, ya que los granos magnéticos finos que han recibido un pequeño campo magnético son también atraídos hacia el lado frontal del panel magnético, la representación visual es borrosa. Por otra parte, la representación visual obtenida desaparece cuando se le aplica un choque extremadamente ligero. Por tanto, los objetos del invento no pueden conseguirse utilizando este panel magnético.

Como se observará es absolutamente necesario impedir la precipitación de los granos magnéticos finos, y además es también preciso controlar la migración de respuesta magnética de los granos magnéticos finos dentro de una gama adecuada. Sin embargo, estos dos requisitos son contradictorios.

La propiedad más particular del invento consiste en que para superar las dificultades mencionadas más arriba, se utiliza un espesor de granos finos, con lo cual el valor de fluidez de un líquido dispersante en el cual están dispersos granos magnéticos finos se ajusta de modo que sea superior a  $5 \text{ dinas/cm}^2$ . De acuerdo con esta propiedad particular, en el caso de un panel magnético según el invento, cuando se aplica un campo magnético a su lado frontal utilizando un imán, los granos magnéticos finos que han recibido un campo magnético superior a un valor predeterminado, están obligados a migrar hacia el lado frontal del panel magnético para formar una representación visual, y cuando se aplica un campo magnético al lado posterior del panel magnético utilizando un imán, los gra-

nos magnéticos finos migran hacia el lado posterior y por tanto la representación visual formada en el lado frontal desaparece. El inventor ha descubierto que para que unos granos magnéticos finos con una densidad específica más elevada puedan mantenerse de manera estable en una posición particular en el líquido dispersante donde están dispersos los granos magnéticos finos y para que los granos magnéticos finos se desplacen solamente cuando se les aplica un campo magnético superior a un valor predeterminado, no pueden obtenerse resultados satisfactorios incluso si la viscosidad del líquido dispersante ha sido ajustada o incluso si se emplea un estabilizador de dispersión o un coloide de protección o incluso si la densidad específica del medio dispersante se ajusta para que sea igual a la de los granos magnéticos finos. Además, el solicitante de la presente patente ha descubierto que pueden obtenerse resultados satisfactorios solamente cuando el valor de fluidez del líquido dispersante está incluido en una gama particular. Por otra parte, después de los estudios realizados el solicitante ha llegado a la conclusión que consiste en que unos resultados satisfactorios pueden obtenerse utilizando un panel magnético en el cual un líquido dispersante cuyo valor de fluidez ha sido ajustado para que sea igual o superior a  $5 \text{ dinas/cm}^2$  con un espesor de granos finos, está contenido entre dos substratos. Cuando el valor de fluidez es inferior a  $5 \text{ dinas/cm}^2$ , una representación visual formada en el panel magnético mediante aplicación de energía magnética es siempre borrosa. Además, cuando los granos magnéticos finos se precipitan bruscamente, la representación visual puede ser leída de manera errónea o puede ser ilegible y además desaparece completamente con el transcurso del tiempo.

Este inconveniente es muy importante en el caso en que se utiliza un líquido dispersante con granos magnéticos finos obtenidos sin añadir un espesador de granos finos, es decir un líquido dispersante con granos magnéticos finos que tiene un valor de fluidez igual a 0 dina/cm<sup>2</sup>. Esta tendencia disminuye cuando se eleva el valor de fluidez añadiendo el espesador de granos finos. Es solamente cuando se hace que el líquido dispersante tenga un valor de fluidez superior a 5 dinas/cm<sup>2</sup>, cuando puede obtenerse una representación visual extremadamente clara, muy contrastada, obteniéndose sin embargo fácilmente la representación visual y su borrado. La representación visual formada no se borra incluso si se suprime el campo magnético; sin embargo, puede ser borrada totalmente aplicando un campo magnético al lado del panel magnético opuesto al lado de representación visual.

Por tanto, el invento se refiere a un panel magnético en el cual un líquido dispersante está contenido entre dos substratos. El líquido dispersante que tiene un valor de fluidez superior a 5 dinas/cm<sup>2</sup> se prepara añadiendo un espesador de granos finos a un medio dispersante en el cual unos granos magnéticos finos y, si es preciso, un agente colorante, están dispersos. El invento se refiere igualmente a un dispositivo de representación visual que incluye este panel magnético y a un imán que permite aplicar a éste un campo magnético.

La naturaleza, el principio y la utilidad del invento se entenderán más claramente leyendo la siguiente descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas tomadas conjuntamente con los dibujos que las acompañan.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

En los dibujos:

la figura 1 es una representación gráfica que indica la relación entre la velocidad de deslizamiento y la resistencia al deslizamiento para describir el valor de fluidez de un líquido dispersante utilizado en la presente invención;

5            la figura 2 es una vista en sección que representa un ejemplo de un panel magnético en el cual un líquido dispersante está contenido entre dos substratos;

10           la figura 3 es una vista en sección que ilustra una primera modificación del panel magnético que se representa en la figura 2;

la figura 4 es una vista en sección que representa una segunda modificación del panel magnético;

la figura 5 es una vista en sección que representa una tercera modificación del panel magnético;

15           las figuras 6 a 8 son vistas en planta parciales que representan estructuras multicelulares que tienen cada una un cierto número de células separadas o independientes, y que están situadas en el espacio de contención de líquido del panel magnético;

20           la figura 9 es una vista en perspectiva que representa un dispositivo de representación visual en el cual se emplean en combinación un panel magnético y un imán en forma de estilete, y un imán de borrado está dispuesto de manera deslizante en el substrato posterior del panel magnético;

25           la figura 10 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 9;

la figura 11 es una vista en perspectiva de despiece que representa el panel magnético y su bastidor rectangular;

30           la figura 12 es una vista en sección que representa una modificación del dispositivo de representación visual que

se ilustra en la figura 9;

la figura 13 es una vista en sección que representa un ejemplo adecuado de imán en forma de estilete;

5 la figura 14 es una vista en sección que representa una porción esencial de un imán en forma de estilete, que tiene una punta muy adecuada para formar una representación visual en el dispositivo de representación visual; y

10 la figura 15 es una vista en perspectiva de una herramienta de impresión que tiene un número o un carácter hecho de material magnético en su superficie.

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

15 El término "valor de fluidez" que se utiliza en el presente invento significa la fuerza más reducida necesaria para producir la circulación de un líquido. Esta fuerza está indicada por la fuerza en el punto A de la curva de circulación que se representa en la figura 1. Si la relación entre la velocidad de deslizamiento y la fuerza de deslizamiento, es decir, la viscosidad, del líquido dispersante antes de añadir el espesador es la que se representa por medio de la línea de puntos, 20 se entenderá que el efecto de la adición del espesador consiste en desplazar la curva hacia la derecha de modo que corte la abscisa en el punto A. Por tanto, básicamente, una vez que se ha rebasado el valor de fluidez, la viscosidad del líquido queda sustancialmente sin cambios. De acuerdo con el invento, el 25 valor en el punto A es superior a  $5 \text{ dinas/cm}^2$ .

30 En la figura 2 se representa un primer ejemplo de un panel magnético 10. Un líquido dispersante 13 está dispuesto entre un substrato frontal 11 y un substrato posterior 12, y está contenido herméticamente entre ellos por medio de una placa de cierre hermético 14 situada a lo largo de la porción pe-

POOR  
QUALITY

riférica de estos dos substratos.

En un segundo ejemplo de panel magnético 10 que se ilustra en la figura 3, en lugar del substrato posterior 14 que se representa en la figura 2, se emplea un substrato multicelular 15 que tiene un cierto número de células independientes o separadas en las cuales está dispuesto el líquido dispersante 13, y un substrato frontal 11 está unido al substrato multicelular 15. En este panel magnético, el substrato multicelular 15 puede ser utilizado como substrato en el frontal o en el lado posterior. El substrato 15 puede fabricarse mediante ataque químico de una placa metálica, o mediante fusión localizada de una placa de resina fotosensible, o sometiendo una placa de plástico a una operación de moldeo por extrusión.

En un tercer ejemplo del panel magnético 10 que se representa en la figura 4, una placa multicelular 16 dotada de un cierto número de pequeñas células independientes o separadas en forma de agujeros pasantes está unida a un substrato posterior 12, y después de que el líquido dispersante 13 haya sido situado en las pequeñas células de la placa multicelular 16, se une un substrato frontal 11 a la placa multicelular 16.

En la figura 5 se representa un cuarto ejemplo del panel magnético 10. Un substrato de forma cóncava 18 tiene una porción máxima 17 alrededor de su parte periférica y una porción rebajada 18a en su parte central. La placa multicelular 16 está situada en la porción rebajada 18a, y el líquido dispersante 13 se sitúa en las células de la placa multicelular 16. A continuación, se sitúa un substrato 11 sobre la placa multicelular 16 y el substrato 18, y entonces se une la porción marginal 17 al substrato 11. En este ejemplo, el subs

trato 18 puede ser utilizado como substrato en el lado frontal o en el lado posterior.

La placa multicelular 16 que se representa en las figuras 4 y 5 puede estar constituida por unas células en forma de panal de miel 18a que se representan en la figura 6 o por unas células cuyas secciones son rectangulares como se representa en la figura 7. En variante, como se representa en la figura 8, unas placas onduladas 16c se apilan las unas sobre las otras de tal manera que las porciones salientes 16d de una placa ondulada 16c se unan a las porciones salientes 16d de la placa ondulada adyacente 16c, formando así las células 16e.

Después de que la superficie del substrato posterior del panel magnético así formado ha sido explorada con un imán para aplicar un campo magnético al líquido dispersante con el fin de atraer los granos magnéticos finos hacia el lado posterior, se desplaza un imán a lo largo de la superficie del substrato frontal. En este caso, los finos granos magnéticos contenidos en un líquido dispersante y que han sido atraídos hacia el lado posterior, son atraídos instantáneamente hacia el lado delantero siguiendo el movimiento o el emplazamiento del imán, y por tanto se produce un contraste en el líquido dispersante. Si se efectúa esta operación de manera repetida, es posible obtener repetidamente la representación visual o el borrado de las imágenes formadas en el panel magnético.

Una variedad de materiales pueden ser utilizados en este invento para constituir el espesado de partículas finas que se añade a un medio dispersante para dotarlo de un elevado valor de fluidez. Los ejemplos más adecuados incluyen ácido silícico y silicato finamente pulverizados tales como anhídrido silícico, ácido silícico hidratado, silicato de calcio hidratado

do, silicato de aluminio hidratado, polvo de sílice, tierra de diatomea, caolín, arcilla dura, arcilla blanda, bentonita y bentonita orgánica, elementos que pueden utilizarse independientemente o en combinación.; alumina, carbonato de calcio micro fino, carbonato de calcio pulverizado ligeramente molido, carbonato de calcio activado microfino, carbonato de calcio pesado, hidrato de magnesio básico, sulfato de bario y amarillo de bencidina. Estos espesadores finamente pulverizados pueden utilizarse individualmente o en combinación. La cantidad que debe ser empleada varía ligeramente en función del tipo del medio dispersante y de los mismos dispersadores, pero en general, añadiendo 2% o más de un espesador a un medio de dispersión polar se obtiene un valor de fluidez superior a 5 dinas/cm<sup>2</sup> y añadiendo 0,5% o más de espesador a un medio de dispersión no polar se obtiene el mismo valor de fluidez.

Una dispersión que incluye una sustancia de elevado peso molecular, un jabón metálico, un agente de preparación superficial o un agente orgánico de formación de gelatina disuelto o disperso en un medio de dispersión para dar al medio un elevado valor de fluidez es tixotrópico y tan sensible a la temperatura que sus propiedades físicas pueden cambiar fácilmente, haciendo que las finas partículas magnéticas contenidas en él sean inactivas y haciendo que se produzca una sedimentación.

Un colorante elegido entre pigmento blanco, pigmento amarillo y otros materiales o pigmentos colorantes se añade a una dispersión de finas partículas magnéticas en suspensión para dotarla de propiedades de apantallamiento y de un tono de color destinado a aumentar el contraste entre el color de la representación visual formada por las finas partículas mag

néticas y el fondo.

La utilización de una cantidad de colorante inferior al 10% y preferentemente inferior a 3% de la cantidad de dispersión, proporciona un incremento suficiente del contraste entre la dispersión y las finas partículas magnéticas para permitir la lectura de una representación visual perfectamente definida. Si se utiliza una cantidad excesiva de colorante, la porción de la representación visual formada por las finas partículas magnéticas se hace menos nítida. No es preciso añadir ningún colorante si el espesador de partículas finas presenta propiedades de apantallamiento razonables, así como un tono de color que facilita un elevado contraste con las finas partículas magnéticas.

El medio de dispersión que ha de ser utilizado en este invento puede ser polar o no polar. Unos ejemplos representativos del medio de dispersión polar que puede emplearse en la práctica del invento, incluyen agua, alcoholes, glicoles, ésteres, éteres, cetonas, y varios hidrocarburos, tales como solventes alifáticos, solventes aromáticos y solventes que contienen cloro. Unos ejemplos representativos de un medio de dispersión no polar que puede emplearse en la práctica del invento incluyen ciertos solventes y aceites orgánicos tales como aceite vegetal, aceite animal, aceite mineral o aceite sintético.

Unos ejemplos de partículas magnéticas finas adecuadas que pueden emplearse en el presente invento incluyen materiales de óxido magnético tales como la magnetita negra, la  $\gamma$ -hematita, el dióxido de cromo y la ferrita, así como materiales metálicos magnéticos hechos de metales aleados basados por ejemplo en hierro, cobalto o níquel, y formas granuladas de estas par-

tículas. En caso de necesidad, es posible ajustar el tono de color de estas finas partículas.

Cuanto más pequeño es el tamaño de las partículas magnéticas finas, tanto menos activa es la fuerza magnética de un estilete magnético o dispositivo parecido, y por consiguiente las finas partículas magnéticas migran tan lentamente que quedan en suspensión en el medio de dispersión, proporcionando así un panel magnético defectuoso. La tabla 1 representa los resultados de la prueba de formación y borrado de indicaciones gráficas utilizando un panel magnético. El panel ha sido fabricado de la siguiente manera: unas células pasantes múltiples separadas han sido formadas en una placa de 1,3 mm de espesor. Un substrato transparente ha sido sujeto a un lado de la placa multicelular así preparada. Se llenaron las células individuales con una dispersión conteniendo partículas magnéticas finas de varios tamaños con un valor de fluidez de 30 dinas/cm<sup>2</sup>. Igualmente se sujetó un substrato en el otro lado de una placa multicelular para contener herméticamente la dispersión entre los dos substratos.

TABLA 1

Tipo de partículas magnéticas finas	Resultados de la prueba de registro y borrado.
Panel magnético utilizando un medio de dispersión constituido por partículas de Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> con un diámetro inferior a 5μ	Un número más reducido de partículas han sido atraídas por el polo magnético, y la mayoría de las partículas han permanecido en suspensión en la región intermedia de las células individuales. La totalidad del panel estaba defectuosa y no adecuada para su utilización práctica.

TABLA 1 (continuación)

5	panel magnético utilizando un medio de dispersión incluyendo partículas de $Fe_3O_4$ granuladas de modo que tengan un diámetro de $10 - 44 \mu$	Las partículas no han sido tan fácilmente atraídas por el polo magnético y algunas partículas permanecieron en suspensión en la región intermedia de las células individuales. El aspecto de la totalidad del panel era ligeramente defectuoso, pero la calidad de la imagen era buena. Se observó una ligera reducción de contraste.
10	panel magnético utilizando un medio de dispersión incluyendo partículas de $Fe_3O_4$ granuladas de modo que tengan un diámetro de $44 - 149 \mu$	La migración era suficientemente buena para facilitar un registro y un borrado completos. No se observó una deterioración del panel. Tanto la calidad como el contraste de la imagen eran satisfactorios.
15	panel magnético utilizando un medio de dispersión incluyendo polvo de acero inoxidable de $44 - 149 \mu$ de diámetro	La migración era suficientemente buena para facilitar un registro y un borrado completos. No se observó deterioración del panel. Debido al color del polvo de acero inoxidable, tanto la calidad, como el contraste de la imagen eran ligeramente defectuosos.
20		
25		

30 Como se ve en la tabla 1, las finas partículas magnéticas tienen preferentemente un diámetro superior a  $10 \mu$ . En ciertos casos, las finas partículas magnéticas que tienen un diámetro inferior a  $5 \mu$  pueden utilizarse, y las partículas que tienen un diámetro inferior a  $10 \mu$  pueden también emplearse.

Incluso si su tamaño es inferior a  $10\mu$ , las finas partículas magnéticas pueden aglomerarse en una dispersión para proporcionar un diámetro aparente superior a  $10\mu$ . En tal caso, se obtiene a menudo un resultado ventajoso. La mayoría de las gamas de tamaño preferidas se extienden entre 10 y  $200\mu$ .

La granulación de las finas partículas magnéticas para que tengan un tamaño aparente contenido en una gama especificada, mezclándolas con una solución de resina, después de lo cual se efectúa, bien un secado o una trituración o una pulverización y un secado, permite obtener una representación visual más perfectamente definida. En lugar de la solución de resina, pueden utilizarse materiales inorgánicos tales como yeso y silicato sódico. Las finas partículas magnéticas granuladas se llaman igualmente finas partículas magnéticas en esta solicitud de patente.

Entre los dos substratos opuestos que forman el panel magnético, el substrato situado en el lado frontal donde se efectúa la lectura de la representación visual, está hecho preferentemente de material transparente, pero, según la aplicación práctica en cuestión, puede hacerse con un material translúcido. En cualquier caso, puede utilizarse una variedad de plástico y vidrio. No es necesario que el otro substrato situado en el lado posterior esté hecho de material transparente, y pueden efectuarse a este efecto varios plásticos, vidrios y metales. Estos plásticos y vidrios pueden o no estar coloreados. Por otra parte es preciso impedir que la dispersión se escape de su posición entre los dos substratos. A este efecto, el intervalo entre los dos substratos puede llenarse con placas de estanqueidad situadas en sus bordes, o puede utilizarse un agente de unión para sujetar cada substrato en la placa

multicelular, o los substratos pueden fundirse el uno con el otro en sus bordes marginales.

5 El espacio entre los dos substratos destinado a contener la dispersión puede ser alterado adecuadamente de acuerdo con las aplicaciones particulares, pero para obtener una representación visual perfectamente definida con un elevado contraste y para que sea posible obtener el borrado deseado, los substratos deben estar separados por una distancia de 0,3 a 20 mm, y preferentemente incluida entre 0,5 y 2,0 mm. La cantidad de finas partículas magnéticas que deben estar contenidas en la dispersión, es preferentemente de 10 partes o más por cada 100 partes del medio de dispersión. Cuando se utiliza una menor cantidad de partículas, se tiende a obtener una representación discontinua e interrumpida.

15 La disposición de múltiples pequeñas células independientes entre dos substratos con una dispersión contenida en cada célula, permite obtener una imagen perfectamente definida con un contraste extremadamente elevado en comparación con un panel magnético que no está dotado de estas células, sino que contiene simplemente una dispersión entre dos substratos. La imagen así obtenida es muy estable y conserva su calidad durante un largo periodo de tiempo en las condiciones más duras. La sección transversal de cada célula puede ser circular, semi-circular, o poligonal. Cuánto más fina es la pared divisoria que separa una célula de la otra, tanto más fácilmente puede obtenerse una representación visual con una continuidad suficiente. La pared divisoria tiene preferentemente un espesor inferior a 0,5 mm. Los dos substratos de la estructura multicelular pueden preformarse, o puede situarse entre los dos substratos una unidad multicelular hecha de metal, plástico,

20

25

30

papel, etc. Es conveniente que la unidad multicelular esté unida a los substratos por medio de un agente de unión porque cuando se procede de esta manera, la dispersión queda contenida de manera completamente hermética en cada célula. Unos ejemplos de agentes de unión ventajosos son los adhesivos a base de resina epoxy, los adhesivos a base de poliuretano y los adhesivos a base de vinilo.

Un panel magnético de representación visual puede prepararse incorporando una dispersión de dichas finas partículas magnéticas en células dispuestas de tal manera que proporcionen elementos de imagne, por ejemplo, una representación visual alfanumérica de siete segmentos, células dispuestas para constituir una matriz de puntos, o células dispuestas para formar caracteres o dibujos geométricos.

El presente invento se refiere igualmente a un dispositivo de representación visual que incluye el panel magnético de representación visual descrito más arriba y un imán para producir la migración de las finas partículas magnéticas contenidas en la dispersión. Como imán puede utilizarse un imán permanente o un electroimán. La función de representación y de borrado puede realizarse con un solo imán, pero para facilitar la manipulación es preferible disponer de manera deslizable un imán de borrado separado en el lado posterior del panel. Naturalmente, puede utilizarse un imán de borrado dotado de una superficie relativamente amplia para efectuar un borrado total o parcial. En cualquier caso, como mínimo, el imán de borrado que puede utilizarse en este invento debe ser capaz de atraer aquellas partículas magnéticas finas situadas en una zona donde se ha formado una representación visual que ha dejado de ser necesaria.

En las figuras 9 y 10 se representa un ejemplo concreto de un dispositivo de visualización utilizando el panel magnético descrito más arriba. El panel magnético 10 está montado en un bastidor rectangular 21 que forma una capa con una placa plana 20. Un imán permanente de borrado 22 está situado en el espacio definido por el bastidor rectangular 21 de tal manera que se sitúe frente al substrato posterior. Una palanca de accionamiento 24 sujeta en el imán 22 se extiende a través de una ramura de guiado 23 formada en el bastidor rectangular 21 en el sentido de la dirección de movimiento del imán 22 para facilitar el desplazamiento deslizante del imán 22. El substrato frontal utilizado como sección de representación visual 25 es transparente o semitransparente.

En este ejemplo, para que el imán 22 pueda deslizarse de manera más suave, dos barras de guiado 26 y 27 están dispuestas a través del espacio formado en el bastidor rectangular 21 y paralelamente al substrato posterior estando las dos extremidades de cada barra sujetas de manera fija en el bastidor rectangular. Un bloque 28 y una placa de soporte 29 están sujetos de manera fija en la superficie posterior de la porción de soporte 28, y la barra de guiado 27 está introducida en el bloque 28, mientras que la barra de guiado 26 está en contacto con la placa de soporte 29. La longitud del imán 22 ha de ser suficiente para cubrir por lo menos la sección de representación visual 25.

Cuando el panel magnético 10 que se representa en la figura 5 está acoplado con el bastidor rectangular 21, como se representa en la figura 11, se forman una pluralidad de agujeros pasantes 17a en la porción marginal 17 que es la porción periférica de la placa magnética 10, mientras que una

pluralidad de salientes 21a se forman en el bastidor rectangular 21 en correspondencia con la pluralidad de agujeros pasantes 17a. Los salientes 21a se acoplan con los agujeros pasantes 17a de tal manera que la porción rebajada 18a del sustrato 18 se coloque en el bastidor rectangular 21. El acoplamiento puede hacerse por medio de un adhesivo o de un tornillo.

Estando así formado el dispositivo de representación visual, se aplica un campo magnético al líquido dispersante haciendo deslizar el imán permanente de borrado 22 con la palanca de accionamiento 24, lo que hace que los finos granos magnéticos sean atraídos hacia el lado posterior del panel magnético 10. A continuación, si se desplaza un imán en forma de estilete sobre la superficie de la sección de representación visual 25, los finos granos magnéticos situados en el líquido dispersante y que han sido atraídos hacia el lado posterior, son atraídos hacia el lado de representación visual de manera instantánea siguiendo el emplazamiento del imán en forma de estilete, y por tanto se produce un contraste en el líquido dispersante que da lugar a la representación visual de este emplazamiento.

En la figura 12, se representa otro ejemplo de dispositivo de representación visual en el cual una representación o escritura puede realizarse en las dos superficies, estando dispuesto un imán de borrado en su interior. En este ejemplo, en lugar de una placa plana 20 sujeta de manera fija en el bastidor rectangular 21 del dispositivo de representación visual que se representa en las figuras 9 ó 10, se ha previsto otro panel magnético 10'. Más particularmente, dos paneles magnéticos 10 y 10' están separados el uno del otro a través del bastidor rectangular 21, o están situados en dos lados del

bastidor rectangular 21. La porción de sujeción de imán de la palanca de accionamiento 24 ha sido modificada de tal manera que un imán permanente de borrado 22' situado frente al lado posterior del panel magnético 10' pueda ser añadido; es decir que la porción de fijación de imán soporta dos imanes permanentes 22 y 22' de modo que estos imanes de borrado puedan desplazarse de manera deslizante entre los paneles magnéticos 10 y 10'. El substrato situado en el lado frontal de cada sección de representación visual 25 es transparente o semitransparente. La superficie de contacto del imán de representación visual necesita ser ajustada de acuerdo con el objeto particular, y de manera general, se prefiere un imán que tiene un diámetro de 1 a 3 mm. Un imán que tiene un diámetro del orden de 10 a 80 mm puede ser preferible para escribir caracteres de gran tamaño. Un problema importante que se plantea durante la utilización del imán de representación visual es la presencia de fugas de flujo magnético innecesarias que atraen una cantidad de partículas magnéticas finas superior a la cantidad necesaria y dan lugar a la formación de una representación visual escrita de manera poco nítida. La mejor manera de solucionar este problema consiste en utilizar una unidad de imán de representación visual cuya porción magnética está rodeada por ejemplo por una brida hecha de material ferromagnético. Otro dispositivo eficaz para efectuar la representación gráfica es un dispositivo de inspección que incluye un imán que tiene la forma de un carácter, de un símbolo o de una figura geométrica. A título de ejemplos de otros métodos o dispositivos aplicables para producir el registro, puede mencionarse la aplicación de corriente a través de un imán en forma de estilete en lugar de un imán permanente en forma de estilete-

te; la utilización de un dispositivo de impresión que emplea una placa magnética dotada de dibujos tales como figuras geométricas y caracteres producidos por un electroimán; la utilización de un imán en forma de estilete que presenta la forma de un pincel para escritura japonesa y que emplea un material magnético en forma de filamentos finos; y la utilización de un dispositivo de registro que combina una configuración magnética que incluye una pantalla magnética, con un imán permanente o un electroimán.

Para borrar la representación visual formada en el panel magnético descrito más arriba, puede también utilizarse el imán en forma de estilete como imán de borrado. Sin embargo, si la dimensión de su superficie de borrado es sustancialmente el orden de la dimensión de una línea representada, resulta difícil borrar la línea representada. En la figura 13 se representa un ejemplo de un imán en forma de estilete adecuado para el borrado. En este ejemplo, un imán de representación 32, que presenta una superficie de contacto redonda que se pone en contacto con el panel magnético, está situado en una extremidad de un soporte 31, mientras que un imán de borrado 33 cuya superficie de contacto es superior por lo menos a la del imán de representación visual 32 para que pueda borrar las representaciones, está dispuesto en la otra extremidad del soporte 31. Con este imán en forma de estilete, es posible no solamente escribir letras de gran tamaño, sino también borrar las líneas representadas porque la superficie de contacto del imán 33 que entra en contacto con el panel magnético es superior a la del imán de representación visual 32.

El imán de representación visual 32 descrito más arriba presenta los inconvenientes que consisten en que es difí-

cil de mecanizar, puede romperse al caer, y además es difícil de mantener su fuerza. En la figura 14 se representa un imán en forma de estilete que subsana las dificultades descritas más arriba que resultan del imán de representación visual 32 y que permite una libre selección del ángulo de escritura. Un imán de representación visual 35 y una brida cilíndrica 36 que sujeta ambos lados del imán de representación visual 35 están empotrados en una porción de extremidad de un soporte 34, y el imán de representación visual 35 y la brida cilíndrica 36 conjuntamente con la porción de extremidad del soporte 34 presentan una forma redondeada para constituir una superficie esférica en la extremidad de soporte 34. En este caso, el estilete puede ser mecanizado fácilmente, es posible dibujar líneas en las direcciones deseadas, el ángulo de escritura puede ser elegido a voluntad, y por tanto se mejora la facilidad de deslizamiento del imán de representación visual y por consiguiente del soporte. Además, ya que unas fugas de flujo magnético y necesarias no son producidas por la brida 36, solamente los finos granos magnéticos que corresponden a la sección transversal del imán 35 son atraídos y por tanto puede obtenerse una escritura y una representación visual nítidas. Por tanto, el imán en forma de estilete es adecuado para escribir líneas extremadamente finas. Sin embargo, para dibujar líneas que tienen una mayor anchura no es siempre necesario utilizar la brida 36.

La figura 15 ilustra una herramienta de impresión 38 tal como un troquel de estampar en el cual se ha formado en la superficie una cifra o un carácter 37 hecho de imán permanente. La cifra o el carácter puede representarse fácilmente situando la herramienta de impresión 38 en contacto con el pa

nel magnético.

5 En cualquiera de los ejemplos descritos más arriba, si dos polos magnéticos de los finos granos magnéticos están colocados diferentemente, puede obtenerse una representación en dos colores eligiendo el polo magnético del imán de representación visual.

10 El panel magnético y el dispositivo de representación visual de acuerdo con el invento son muy útiles ya que pueden aplicarse ampliamente como juguetes para niños, equipos de enseñanza, emplaados, varios tableros de juego, tableros de apunte, tableros de representación visual de registro, pizarras, tableros blancos, tableros de representación visual a prueba de polvo, tableros de anuncio, o tableros de representación visual de registro subacuático utilizando un sistema de registro y de borrado en el cual se efectúa el registro sin utilizar tinta líquida, y que es completamente estable en presencia de agua.

15 Se describirán ahora detalladamente varios ejemplos del panel magnético según la invención; sin embargo se observará que la invención no se limita a estos ejemplos.

#### EJEMPLO 1

20 Noventa y ocho partes de Isopar M (marca registrada de Humble Oil & Refining Co. para solvente de isoparafina), 1,25 partes de Aerosil-200 (marca registrada de Degussa, Inc. para ácido silícico finamente pulverizado) y una parte de Tipaque CR-50 (óxido de titanio fabricado por Ishihara Sangyo K.K.) han sido triturados con un homomezclador T.K. (que es una máquina de dispersión en estado húmedo fabricada por Tokushukika Kogyo K. K.) para obtener un líquido blanco.

30 Cuarenta partes de Toda Color KN-320 (que es una mag

netita fabricada por Toda Kogyo K.K.), y 25 partes de 40% de metiletilcetona de Epo-Tohto YD-017 (que es una resina epoxy sólida fabricada por Toto Kasei K.K.) han sido trituradas para obtener una mezcla. La mezcla así obtenida ha sido sometida a una operación de secado y de molienda para obtener 30 partes de finos granos magnéticos negros de malla 100 - 325. Los finos granos magnéticos se mezclaron y dispersaron en el líquido blanco descrito anteriormente para obtener un líquido dispersante.

El valor de fluidez de este líquido dispersante era de 6,3 dinas/cm<sup>2</sup>. Se utilizó una placa multicelular de 1,3 mm de espesor. La superficie de la sección de cada célula era de 4 mm<sup>2</sup>, y el espesor de pared de 0,075 mm. El líquido dispersante se encerró en las células cubriendo ambas superficies de la placa multicelular con películas de poliéster de 0,1 mm de espesor. A continuación, la porción periférica de la placa multicelular se sujetó con un adhesivo epoxy para formar un panel magnético.

#### EJEMPLO 2.

Un panel magnético se preparó de la misma manera que en el ejemplo 1, con la excepción de que se emplearon 1,5 partes de Aerosil-200. El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 10,9 dinas/cm<sup>2</sup>.

#### EJEMPLO 3

Se preparó un panel magnético de la misma manera que en el ejemplo 1 con la excepción de que se emplearon 2,0 partes de Aerosil-200. El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 20,2 dinas/cm<sup>2</sup>.

#### EJEMPLO 4

Se preparó un panel magnético de la misma manera que

en el ejemplo 1, con la excepción de que se utilizaron 2,0 partes de Aerosil-200. El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 35,0 dinas/cm<sup>2</sup>.

EJEMPLO 5

5 Un panel magnético se preparó de la misma manera que en el ejemplo 1 con la excepción de que se emplearon 4,0 partes de Aerosil-200. El valor de fluidez del líquido dispersante fue de 81,9 dinas/cm<sup>2</sup>.

EJEMPLO 6

10 Ochenta y dos partes de Isopar M, 1,5 partes de Aerosil-200, y 0,8 partes de Tipaque CR-50 se trituraron con el homogeneizador T.K. para obtener un líquido blanco.

Treinta partes de Toda Color KN-320, 8 partes de Poly sol SH-502 (que es una emulsión de resina de acetato de vinilo fabricada por Showa Kobunshi K.K.) y ocho partes de agua se trituraron para preparar una mezcla. Esta mezcla se sometió a secado y molienda para obtener 16 partes de finos granos magnéticos negros de malla 100 - 325. Los finos granos magnéticos así obtenidos se mezclaron y dispersaron en el líquido blanco mencionado más arriba para obtener un líquido dispersante.

El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 30,0 dinas/cm<sup>2</sup>. Se utilizó una placa multicelular de 1,4 mm de espesor con una sección transversal de cada célula de 4 mm y se utilizó igualmente un substrato teniendo una porción vaciada en la parte central y una pestaña a lo largo de su periferia. La placa multicelular se unió a la porción vaciada del substrato para fabricar un recipiente. El líquido dispersante se colocó en el recipiente y a continuación se cubrió la otra superficie del recipiente con una hoja de resi

na de cloruro de vinilo utilizando un adhesivo epoxy de tal manera que el líquido dispersante esté herméticamente contenido en el recipiente. A continuación, se sometió la parte periférica del recipiente a soldadura por alta frecuencia con el fin de fabricar un panel magnético.

#### EJEMPLO 7

Después de triturar 85 partes de Isopar M y 15 partes de Amarillo Benzidina con el homomezclador T.K., se mezclaron 30 partes de los mismos granos magnéticos finos empleados en el ejemplo 1 y se dispersaron para obtener un líquido dispersante.

El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 13 dinas/cm<sup>2</sup>. Se utilizó una placa multicelular de 1,5 mm de espesor del tipo representado en la figura 3 como placa 15, siendo la sección de cada célula de 4 mm<sup>2</sup> y siendo el espesor de la pared entre células adyacentes de 0,02 mm. Se colocó el líquido dispersante en las células. La otra superficie de la placa multicelular se cubrió con una película de polipropileno de 0,2 mm de espesor utilizando un adhesivo a base de uretano, en la parte periférica de la placa multicelular cubierta con película de polipropileno, se sometió a una soldadura térmica para fabricar un panel magnético.

#### EJEMPLO 8

Cien partes de alcohol mineral, 6 partes de Silnex P-52 (que es un fino polvo de silicato fabricado por Mizusawa Kagaku Kogyo K.K.) y una parte de Tipaque CR-50 se tritularon con el homomezclador T.K. para preparar un líquido blanco. A continuación, 24 partes de MRM-400 (que es una gama-hemática fabricada por Toda Kogyo K.K.) y 30 partes del 20% de solución acuosa de Gohsenol GM-14 (que es un polivinilalcohol fa-

bricado por la Nippon Goseikagaku Kogyo K.K.) se trituraron con tres rodillos para preparar una mezcla. La mezcla se sometió a secado y molienda para obtener 23 partes de finos granos magnéticos de color marrón de malla 100-250. Los finos granos magnéticos de color marrón se mezclaron y dispersaron en el líquido blanco mencionado más arriba para obtener un líquido dispersante.

El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 13,4 dinas/cm<sup>2</sup>. Como en el caso del ejemplo 7, el líquido dispersante se mantuvo herméticamente en las células de la placa multicelular para fabricar una placa magnética. La otra superficie de la placa multicelular se cubrió con una hoja de cloruro de vinilo utilizando un adhesivo epoxy, y la parte periférica de la placa multicelular cubierta con la hoja de cloruro de vinilo se sometió a soldadura de alta frecuencia, para fabricar un panel magnético.

#### EJEMPLO 9

En primer lugar, 100 partes de alcohol mineral, 3 partes de óxido de aluminio C (que es un óxido de aluminio fabricado por la Nippon Aerosil K.K.), y 0,1 parte de Seikafast amarillo-200 que es un pigmento amarillo fabricado por Dainichi Seika Kogyo K.K.) se trituraron por medio del homomezclador T.K. para preparar una mezcla. A continuación, 30 partes de los mismos granos magnéticos finos empleados en el ejemplo 1 se mezclaron y dispersaron en la mezcla así preparada para obtener un líquido dispersante. El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 26 dinas/cm<sup>2</sup>. Como en el caso del ejemplo 1, el líquido dispersante se colocó en las células de la placa multicelular. A continuación, la parte periférica de la placa multicelular se sujetó con un adhesivo de uretano pa

ra formar un panel magnético.

EJEMPLO 10

En primer lugar, 100 partes de tolueno, 3 partes de S-BN (que es una tentonita orgánica fabricada por Hojun Yoko Co.), una parte de Tipaque CF-50, y 0,2 partes de A110 Red (pigmento rojo fabricado por Dainichi Seika Kogyo K.K.) se trituraron con el hommezclador T.K. para preparar una mezcla. A continuación, 40 partes de partes de polvo de acero inoxidable de malla 100-325 se mezclaron y dispersaron en la mezcla para preparar un líquido dispersante.

El valor de fluidez del líquido dispersante, ha sido de 33,6 dinas/cm<sup>2</sup>. De la misma manera que en el caso del ejemplo 1, el líquido dispersante se contuvo herméticamente en las células de la placa multicelular para obtener un panel magnético.

EJEMPLO 11

En primer lugar, 50 partes de agua, 50 partes de etilenglicol, 10 partes de Aerosil-200, y 2,5 partes de Tipaque Yellow TY-50 (pigmento amarillo fabricado por Ishihara Sangyo K.K.) se trituraron en un recipiente con una barra agitadora para preparar un líquido amarillo. A continuación, 30 partes de MRMB-450 (magnetita fabricada por Toda Kogyo K.K.) y 40 partes de una solución al 20% en tolueno de Acrypet VK-001 (resina metacrílica preparada por Mitsubishi Rayon K.K.) se trituraron con tres rodillos para preparar una mezcla. La mezcla se sometió a secado y molienda para obtener 25 partes de finos gránulos magnéticos negros de malla 100-250. Los finos granos magnéticos así obtenidos se mezclaron y dispersaron en el líquido amarillo mencionado más arriba para preparar un líquido dispersante.

**POOR  
QUALITY**

El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 42 dinas/cm<sup>2</sup>. Como en el caso del ejemplo 1, el líquido dispersante se encerró herméticamente en las células de la placa multicelular para constituir un panel magnético.

5

#### EJEMPLO 12

En primer lugar, 100 partes de agua, 10 partes de Airosil-200 y una parte de Tipaque R-550 se trituraron en un recipiente con una barra agitadora para preparar un líquido blanco. A continuación, 36 partes de polvo de acero inoxidable (malla de 100 - 325), 9 partes de Tipaque R-550, 3 partes de A110 Red, y 15 partes de una solución al 40% en metiletilcetona de Epo-Tohto YD-0114 (resina epoxy sólida fabricada por Toto Kasei K.K.) se trituraron para preparar una mezcla. La mezcla se sometió a secado y molienda para obtener 35 partes de finos granos magnéticos rojos de malla 100 - 325. Los finos granos magnéticos así obtenidos se mezclaron y dispersaron en el líquido blanco mencionado más arriba para obtener un líquido dispersante.

10

15

20

El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 39,5 dinas/cm<sup>2</sup>. De la misma manera que en el caso del ejemplo 1, el líquido dispersante se encerró herméticamente en las células de una placa multicelular para fabricar un panel magnético.

#### EJEMPLO 13

En primer lugar, 100 partes de Isopar M100, 14 partes de carbonato de calcio blando, y una parte de Tipaque CR-50 se trituraron con el homomezclador T.K. para preparar una mezcla. A continuación, 30 partes de los mismos granos magnéticos finos empleados en el ejemplo 1, se mezclaron y se dispersaron en la mezcla así preparada para obtener un líquido dis-

30

persante. El valor de fluidez del líquido dispersante ha sido de 14,7 dinas/cm<sup>2</sup>. De la misma manera que en el caso del ejemplo 1, el líquido dispersante se encerró herméticamente en las células de la placa multicelular para constituir un panel magnético.

A continuación se realizó un panel magnético, en el cual estaba herméticamente contenido un líquido dispersante con un valor de fluidez nulo. El líquido dispersante se obtuvo dispersando solamente los finos granos magnéticos en un agente dispersante coloreado en el cual se había disuelto o dispersado un agente colorante. Además, se preparó un panel magnético en el cual se había encerrado herméticamente un líquido dispersante. Este líquido dispersante estaba constituido por finos granos magnéticos, un agente dispersante, un espesador de granos finos, y un agente colorante y tenía un valor de fluidez inferior a 5 dinas/cm<sup>2</sup>. Los paneles así obtenidos se compararon con los paneles magnéticos de acuerdo con el invento. Todos los paneles magnéticos incluían una placa multicelular de 1,3 mm de diámetro con células separadas e independientes, teniendo cada una la forma de un agujero pasante con una sección transversal de 4 mm<sup>2</sup>. Las dos superficies de la placa multicelular estaban cubiertas con películas de poliéster transparente.

#### EJEMPLO DE REFERENCIA 1

A 100 ml de agua destilada en la cual se había disuelto un gramo de hexametáfosfato de sodio se añadieron 10 g de un fino polvo de dióxido de titanio tipo anatasa y 4 gramos de dióxido de cromo, después de lo cual se efectuó un mezclado en un molino de bolas para obtener una dispersión. La dispersión así obtenida se distribuyó entre las células indivi-

duales de una placa multicelular. Una película de poliéster se unió a ambos lados de la placa multicelular con un adhesivo tipo epoxy para constituir un panel magnético.

#### EJEMPLO DE REFERENCIA 2

5           A una solución de 170 gramos de poliestirol en 500 ml de benceno se añadieron 200 gramos de gama-hematita y 100  
10           gramos de dióxido de titanio, y se mezclaron en un molino de bolas para preparar una pasta. Mientras se aplicaba un campo magnético a la pasta en una dirección dada, se secó y se endureció la pasta. El producto sólido se sometió a molienda en un molino para producir finas partículas magnéticas pulverizadas. Una mezcla de 0,3 gramos de un colorante azul petróleo y 0,1 gramo de naftenato de cobalto se disolvió en 100 ml de tetrafluorodibromoetano (densidad específica de 2,18). A la  
15           solución se añadieron 7 ml. de aceite de oliva y 8 gramos de las partículas magnéticas preparadas anteriormente, y se mezclaron en un mezclador de pintura para producir una dispersión. La dispersión se utilizó para preparar un panel magnético de la misma manera que en el ejemplo de referencia 1.

#### EJEMPLO DE REFERENCIA 3

20           Una muestra de 100 gramos de Isopar M (solvente de isoparafina) se mezcló con un gramo de dióxido de titanio y 25 gramos de óxido ferrosférico granulado con un tamaño de partículas de 44-149  $\mu$  en un homomezclador para preparar una  
25           dispersión. De acuerdo con el mismo método empleado en el ejemplo de referencia 1 se preparó un panel magnético utilizando esta dispersión.

#### EJEMPLO DE REFERENCIA 4

30           A 100 gramos de Isopar M se añadieron 1 gramo de dióxido de titanio, 25 gramos de óxido ferrosférico granulado

con un tamaño de partículas de  $44-149\mu$  , y 0,75 gramos de Aerosil-200, y se mezclaron en un homomezclador para preparar una dispersión. De acuerdo con el mismo método que el que se había empleado en el ejemplo de referencia 1, se preparó un panel magnético utilizando esta dispersión.

#### EJEMPLO DE REFERENCIA 5

A 100 gramos de Isopar M se añadieron 1 gramo de dióxido de titanio, 14 gramos de óxido ferrosuférrico granulado de un tamaño de partículas de  $44-149$  y un gramo de Aerosil-200 y se mezclaron en un homomezclador para preparar una dispersión. Se preparó un panel magnético utilizando esta dispersión de acuerdo con el mismo método empleado en el ejemplo de referencia 1.

La medición de los valores de fluidez se efectuaron de acuerdo con el método directo con un viscosímetro Brook Fiel (fabricado por Tokyo Keiki K.K.). El método es el siguiente: Se sumerge el rotor del viscosímetro en el líquido dispersante y se deja solamente que el líquido dispersante se desplace alrededor del rotor a una velocidad muy lenta de 0,2 rpm sin hacer girar el rotor. En este caso, el muelle del rotor se tuerce y por tanto, el motor y el líquido de dispersión giran ambos. Sin embargo, cuando el rotor se tuerce en un ángulo determinado, el líquido dispersante está obligado a deslizarse a lo largo del rotor. En este momento, se mide el ángulo de torsión del rotor. El valor de fluidez se obtiene mediante una transformación realizada a partir del ángulo de torsión del rotor, de la constante de torsión del muelle del rotor y de la configuración y de la superficie del rotor. Las ecuaciones de conversión son las siguientes:

Número del Rotor	Valor de Fluidéz
Rotor número 1	0,168 $\theta$
Rotor número 2	0,840 $\theta$
Rotor número 3	3,360 $\theta$

5       siendo  $\theta$  el ángulo de torsión del rotor medido.

      Se observarán visualmente las representaciones registradas a una velocidad de registro de 25 cm/segundo con un imán permanente correspondiendo a MPB 380 en JIS C2502. Se observó visualmente una diferencia de brillo entre el color  
10 de la totalidad del panel y la representación visual registrada de acuerdo con el mismo método utilizado para determinar la claridad de la representación visual.

      El registro se efectuó aplicando al panel un campo magnético suficiente y se dejó quieto el panel. Durante un  
15 cierto periodo de tiempo se observó visualmente la velocidad de sedimentación de los finos granos magnéticos. Además se observó visualmente la velocidad de sedimentación de los finos granos magnéticos que se obtenía cuando se hacía vibrar a mano (con una frecuencia de uno por segundo y una amplitud  
20 de 200 mm) el panel sobre el cual se había efectuado un registro de la misma manera. Se observó visualmente la densidad de una representación registrada cambiando el campo magnético aplicado al panel (la cantidad de finos granos magnéticos a los cuales se permitía migrar.

25       La tabla II representa las características de rendimiento de los paneles magnéticos preparados de acuerdo con el presente invento y de los paneles magnéticos preparados de acuerdo con los ejemplos de referencia mencionados más arriba.

TABLA II

	Factor comprobado	Valor de fluidez de la dispersión (dinas/cm <sup>2</sup> )	Intensidad mínima del campo magnético a la cual las partículas magnéticas empiezan a desplazarse.
5	Especimen		
	Ejemplo 1	6,3	Todas las partículas han empezado a desplazarse tan pronto como la intensidad rebasó 0,04 Kg.
10	Ejemplo 2	10,9	Todas las partículas han empezado a desplazarse tan pronto como la intensidad rebasó 0,05 Kg.
	Ejemplo 3	20,2	Todas las partículas han empezado a desplazarse tan pronto como la intensidad rebasó 0,06 Kg.
15	Ejemplo 4	35,0	Todas las partículas han empezado a desplazarse tan pronto como la intensidad rebasó 0,08 Kg.
	Ejemplo 5	81,9	Todas las partículas han empezado a desplazarse tan pronto como la intensidad rebasó 0,2 Kg.
20	Ejemplo de referencia 1	0	Inferior a 0,001 Kg.
	Ejemplo de referencia 2	0	Inferior a 0,001 Kg.
25	Ejemplo de referencia 3	0	Inferior a 0,001 Kg.
	Ejemplo de referencia 4	1,5	Inferior a 0,01 Kg.
30	Ejemplo ref. 5	2,5	"

TABLA II (continuación)

	<u>Factor comprobado</u>	<u>Nitidez de la representación</u>	<u>Contraste entre representación y fondo.</u>
	Ejemplo 1	Representación nítida	Claro
5	Ejemplo 2	"	"
	Ejemplo 3	"	Muy claro
	Ejemplo 4	Muy nítida	"
	Ejemplo 4	"	"
	Ejemplo de referencia 1	Ya que la sedimentación se ha producido muy pronto, se obtuvo solamente una representación interrumpida y poco nítida durante un muy corto tiempo.	La repetición del registro y del borrado dió lugar a alguna deterioración del fondo.
10			
15	Ejemplo de referencia 2	Representación interrumpida y basta.	La repetición del registro y del borrado dió lugar a un fondo deformado e indistinto.
20			
	Ejemplo de referencia 3	Representación poco nítida solamente durante un corto tiempo.	La repetición del registro y del borrado dió lugar a alguna deterioración del fondo.
25			
	Ejemplo de referencia 4	Solamente representación poco nítida	"
30			

TABLA II (continuación)

<u>Factor comprobado</u>	<u>Nitidez de la representación</u>	<u>Contraste entre representación y fondo</u>
Ejemplo de referencia 5	Representación poco nítida discontinua y rota	La repetición del registro y del borrado dio lugar a una ligera deterioración del fondo.

10

TABLA II (continuación)

<u>Factor comprobado</u>	<u>Retención de la representación (sedimentación de las partículas magnéticas)</u>
Especimen	
Ejemplo 1	No se produjo sedimentación en condiciones estacionarias o vibratorias. Representación estable.
Ejemplo 2	"
Ejemplo 3	"
Ejemplo 4	"
Ejemplo 5	"
Ejemplo de referencia 1	30 segundos después del registro se produjo la sedimentación de las partículas y la representación desapareció.
Ejemplo de referencia 2	Se produjo un cierto grado de sedimentación de las partículas en condiciones vibratorias y la representación se hizo menos nítida.
Ejemplo de referencia 3	30 segundos después del registro se produjo la

30

TABLA II (continuación)

<u>Factor comprobado</u>	<u>Retención de la representación (sedimentación de las partículas magnéticas)</u>
5	la sedimentación de casi todas las partículas y la representación desapareció.
Ejemplo de referencia 4	Se produjo un cierto grado de sedimentación en condiciones vibratorias y la representación se hizo menos nítida.
10	Se produjo una ligera sedimentación de las partículas en condiciones vibratorias y la representación se hizo ligeramente borrosa.
	<u>Migración de las partículas magnéticas</u>
15	Buena
Ejemplo 2	"
Ejemplo 3	Muy buena
Ejemplo 4	"
Ejemplo 5	"
20	Las partículas presentaron una buena migración, pero se produjo bastante rápidamente una sedimentación dando una baja densidad.
Ejemplo de referencia 2	Las partículas no fueron atraídas fácilmente por el polo magnético, permanecieron dispersas a través de la solución.
25	Las partículas presentaron una buena migración pero bastante pronto se produjo sedimentación,
Ejemplo de referencia 3	
30	

TABLA II (continuación)

	<u>Factor comprobado</u>	<u>Migración de las partículas magnéticas</u>
		dando lugar a una baja densidad
5	Ejemplo de referencia 4	"
	Ejemplo de referencia 5	"
10	<p>Como puede verse en los resultados mencionados más arriba, los paneles magnéticos fabricados encerrando herméticamente el líquido dispersante, con un valor superior a 5 dinas/cm<sup>2</sup> han dado excelentes resultados. Por tanto, los paneles magnéticos de acuerdo con el invento son considerablemente útiles.</p>	
15	<p>En resumen, la presente patente de invención que se <u>só</u> licita deberá recaer en las siguientes:</p>	
	<u>REIVINDICACIONES</u>	
20	<p>1.- Panel magnético de representación visual que incluye: un panel que contiene un líquido y que tiene dos substratos dispuestos en oposición siendo por lo menos la sección de representación visual transparente o semitransparente, y un espacio de contención hermética de líquido entre dichos dos substratos; y un líquido dispersante que tiene un valor de fluidez superior a 5 dinas/cm<sup>2</sup> herméticamente contenido en dicho espacio, estando dicho líquido dispersante preparado con finos granos magnéticos, un agente colorante, un medio de dispersión y un espesador de granos finos elegido: entre el grupo que consiste en fino polvo de ácido silícico, fino polvo de silicato, fino polvo de carbonato de calcio y fino polvo de carbonato de magnesio.</p>	
25		
30	<p>2. - Panel magnético de representación visual según la reivindicación 1, caracterizado porque una estructura múltice-</p>	

lular que incluye un cierto número de células que forman cada uno un espacio independiente, está dispuesta en dicho espacio de contención hermética del líquido.

5 3. - Panel magnético de representación visual según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha estructura multicelular está constituida por una pluralidad de núcleos en forma de panal de miel.

10 4. - Panel magnético de representación visual según la reivindicación 3, caracterizado porque estos núcleos en forma de panal de miel están hechos de hoja metálica, de resina sintética o de fibras.

15 5. - Panel magnético de representación visual según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha estructura multicelular está unida a estos substratos con un adhesivo.

6. - Panel magnético de representación visual según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos finos granos magnéticos son magnetita negra, gema-hematita, dióxido de cromo, ferrita, hierro, cobalto o níquel, o se obtienen granulando estos materiales en granos finos.

20 7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita por: PANEL MAGNETICO DE REPRESENTACION USUAL.

---

25

---

30

1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva, que consta de cuarenta y dos páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 10 de abril 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



10

15

20

25

POOR  
QUALITY

FIG. 1

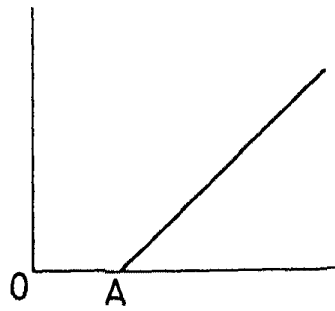


FIG. 2

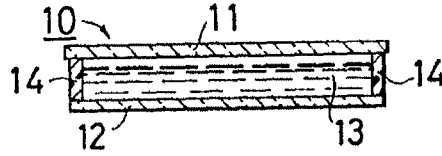


FIG. 3

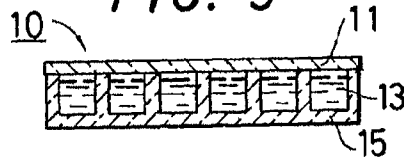


FIG. 4

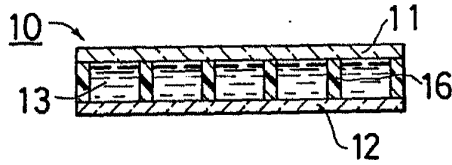


FIG. 5

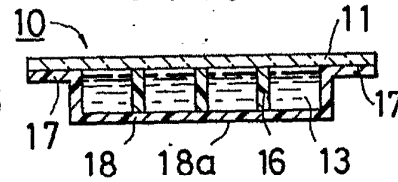


FIG. 6

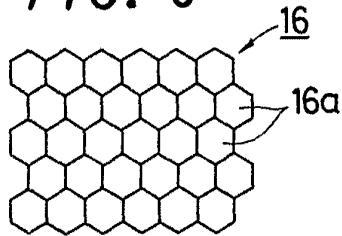


FIG. 7

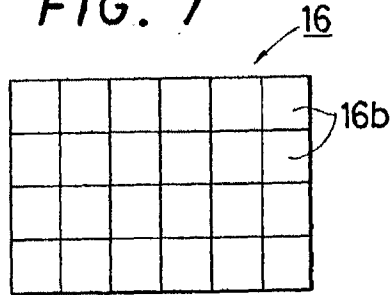
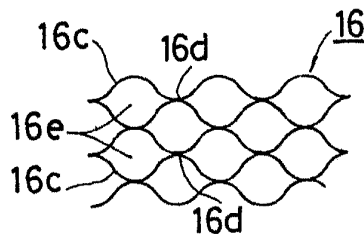
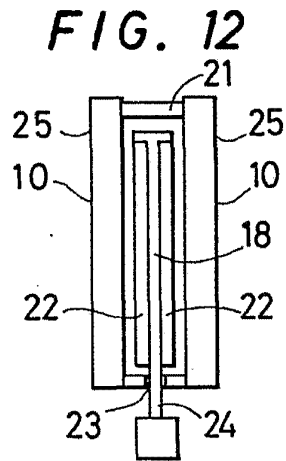
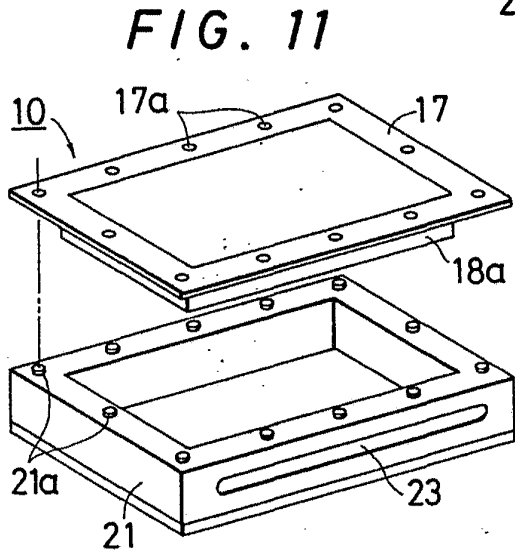
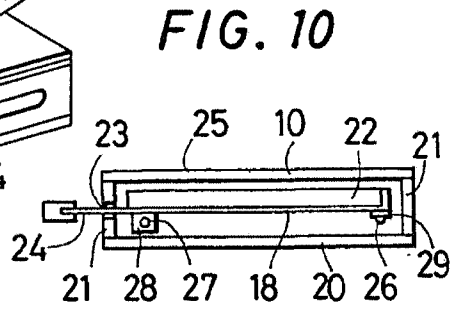
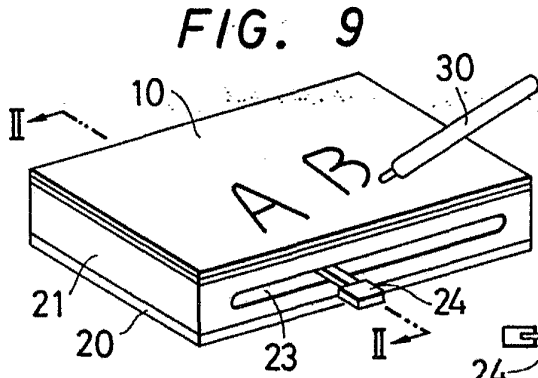


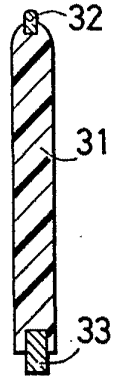
FIG. 8



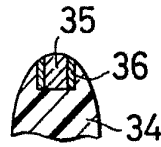
ESCALA VARIABLE  
Madrid 10 abril 1978  
BERNARDO UNGRIA



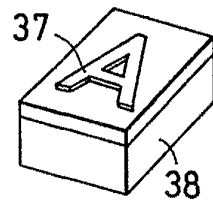
**FIG. 13**



**FIG. 14**



**FIG. 15**



ESCALA VARIABLE  
Madrid 10 abril 1978  
BERNARDO UNGRIA