

**TARJETAS DE TRANSACCIÓN QUE CONTIENEN CERÁMICA Y COMPUESTOS
DE CERÁMICA**

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5 Esta solicitud PCT reclama prioridad de la
solicitud de patente provisional estadounidense No.
62/074,305, presentada el 3 de noviembre de 2014, y la
solicitud de patente estadounidense No. 14/718,956,
presentada el 21 de mayo de 2015, cuyas divulgaciones se
10 incorporan en el presente por referencia en su totalidad para
todos los fines.

CAMPO DE LA INVENCION

15 Esta invención se refiere al campo de tarjetas de
transacción y, más particularmente, a tarjetas de transacción
que tienen por lo menos una capa o recubrimiento de cerámica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Las tarjetas de transacción convencionales están
hechas de materiales termoplásticos, tales como cloruro de
polivinilo (PVC) y tereftalato de polietileno (PET). Estas
tarjetas de transacción "estándar" experimentan baja
durabilidad y son susceptibles a la degradación y/o
destrucción debido a factores ambientales. Por ejemplo, la
25 exposición a la luz del sol y/o a la humedad puede resultar
en la interrupción de los enlaces químicos en el plástico,
haciendo que la tarjeta de transacción se deforme, agriete
y/o decolore. Del mismo modo, las tarjetas de plástico son
fácilmente dobladas o rotas. En ambos casos, una tarjeta de
30 transacción de plástico puede quedar inutilizada debido a
este daño.

En el mercado moderno de tarjetas de transacción, a menudo es deseable obtener una sensación, aspecto o función táctil de calidad "superior" que pueda ser comercializada en un mercado afluente. Estas tarjetas de transacción pueden ser utilizadas como tarjetas de débito, tarjetas de crédito o tarjetas de prepago. Como parte de esta sensación superior, a menudo es deseada una tarjeta que sea más pesada que una tarjeta de plástico estándar, así como una mayor durabilidad del cuerpo de la tarjeta debido al costo de la tarjeta.

Las tarjetas de transacción de calidad superior existentes normalmente se hacen total o parcialmente de metal. Las tarjetas de metal demuestran una mayor durabilidad en comparación con la tarjeta de plástico estándar. Sin embargo, algunas tarjetas de metal desventajosamente pueden:

- 1) requieren trabajo de máquina extenso;
- 2) producen descarga electroestática;
- y 3) interfieren con la radiación de radiofrecuencia para transacciones sin contacto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Diversos aspectos de la invención se refieren a tarjetas de transacción.

Un aspecto de la invención comprende una tarjeta de transacción que tiene un cuerpo de tarjeta de cerámica monolítica que incluye una o más cavidades, y por lo menos una de una banda magnética, un código de barras, y una porción de firma láser.

Otro aspecto de la invención comprende una tarjeta de transacción que tiene una capa de sustrato que tiene un primer lado y un segundo lado. Una primera capa de cerámica está conectada al primer lado de la capa de sustrato.

Todavía otro aspecto de la invención comprende una tarjeta de transacción que tiene una capa central de sustrato que tiene un primer lado y un segundo lado. Una primera capa de cerámica está conectada al primer lado de la capa central de sustrato. Una segunda capa de cerámica está conectada al segundo lado de la capa central de sustrato.

Aún otro aspecto de la invención comprende una tarjeta de transacción que tiene una capa central de sustrato que tiene un primer lado y un segundo lado. Una primera capa de cerámica está conectada al primer lado de la capa central de sustrato. Una segunda capa de cerámica está conectada al segundo lado de la capa central de sustrato. El primer lado y el segundo lado de la capa central de sustrato definen cavidades a cada lado de la capa central de sustrato y la primera capa de cerámica y la segunda capa de cerámica están dispuestas en las cavidades.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son ejemplares, pero no restrictivas, de la invención.

20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee en relación con los dibujos adjuntos, en donde los elementos iguales tienen los mismos números de referencia. Cuando está presente una pluralidad de elementos similares, se podrá asignar un solo número de referencia a la pluralidad de elementos similares con una designación de letra minúscula haciendo referencia a elementos específicos. Al referirse a los elementos colectivamente o a uno o más elementos no específicos, la designación de letra minúscula podrá

25

30

retirarse. Esto hace énfasis en que, de acuerdo con la práctica común, las diversas características de los dibujos no se dibujan a escala a menos que se indique lo contrario. Al contrario, las dimensiones de las diversas características pueden ser expandidas o reducidas para fines de claridad. Las siguientes figuras están incluidas en los dibujos:

La Figura 1 ilustra una tarjeta de transacción ejemplar que tiene un cuerpo de cerámica monolítica.

La Figura 2 ilustra un diagrama transversal de una tarjeta de transacción ejemplar que comprende una capa de cerámica en un sustrato.

La Figura 3A muestra una vista en planta de una tarjeta de transacción ejemplar que comprende una capa de cerámica en una cavidad en un sustrato.

La Figura 3B muestra una vista transversal de la tarjeta de transacción ejemplar de la Figura 3A.

La Figura 3C ilustra una vista en planta de una tarjeta de transacción ejemplar que comprende una capa de cerámica montada dentro de una estructura formada por la capa de sustrato.

La FIG. 4A muestra una vista transversal de una construcción de tarjeta de transacción ejemplar que comprende una capa de sustrato, una primera capa de cerámica y una segunda capa de cerámica.

La Figura 4B muestra una vista transversal de otra construcción de tarjeta de transacción ejemplar que comprende una capa de sustrato, una primera capa de cerámica y una segunda capa de cerámica.

La Figura 5 muestra una vista transversal de todavía otra construcción de tarjeta de transacción ejemplar

que comprende una capa de sustrato, una primera capa de cerámica y una segunda capa de cerámica.

La Figura 6 muestra una imagen de vista en planta de una tarjeta de cerámica ejemplar que tiene un diseño de flores en la misma.

La Figura 7 muestra una vista en esquina de la tarjeta ejemplar de la Figura 6.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra pasos ejemplares de un proceso ejemplar para fabricar una modalidad de tarjeta de cerámica ejemplar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Aspectos de la invención se refieren a tarjetas de transacción. Como se utiliza en este documento, las tarjetas de transacción, también conocidas como tarjetas de datos o tarjetas inteligentes, incluyen tarjetas de crédito, tarjetas de débito, tarjetas de verificación, tarjetas de valor almacenado, tarjetas de regalo, tarjetas de menudeo, o cualquier otra tarjeta de transacción. Se incluyen tarjetas de transacción de datos de comunicación bi-direccional de "contacto" y "sin contacto". Las tarjetas de transacción pueden estar provistas con contactos eléctricos para realizar contacto eléctrico directo con un lector de tarjetas, o con una bobina de antena para realizar una comunicación bi-direccional sin contacto con un lector de tarjetas remoto. Las tarjetas de transacción pueden también estar provistas con plataformas de "contacto" y "sin contacto", por ejemplo, tarjetas de interfaz dual.

Los inventores han reconocido que sería útil proporcionar una tarjeta de transacción que proporcione una sensación, aspecto o función táctil de calidad superior y

que evite las desventajas asociadas con algunas tarjetas de transacción a base de metal. Los inventores han reconocido además que, mediante el empleo de tarjetas de transacción compuestas totalmente de cerámica, que tienen insertos de cerámica, o que utilizan un recubrimiento de cerámica, dichas tarjetas de transacción se pueden obtener en una variedad de colores y con una variedad de características deseadas tales como, por ejemplo, firmas láser o diseños decorativos. Los inventores también se han dado cuenta de que el uso de materiales de cerámica ofrece nuevas posibilidades para aumentar la vida útil de la tarjeta y hacer más difícil la falsificación. Los inventores han reconocido que estos beneficios pueden ser realizados en tarjetas de transacción creadas totalmente de cerámica, que tienen insertos de cerámica, o que utilizan un recubrimiento de cerámica.

La Figura 1 ilustra una tarjeta de transacción (100) que tiene un cuerpo de cerámica monolítica (105) según un aspecto de la presente invención.

El cuerpo de cerámica monolítica (105) se puede fabricar de uno o más materiales incluyendo zirconio, alúmina, berilio, cerio, ceramida, carburo, boruro, nitruro y siliciuro. En una modalidad, el cuerpo de cerámica monolítica (105) es un zirconio estabilizado con itrio. Una persona con conocimientos medios en la materia entenderá que pueden usarse otros materiales de cerámica sin apartarse del espíritu de la invención aquí divulgada.

Una o más cavidades (110) en el cuerpo de cerámica monolítica (105) están configuradas para recibir una variedad de componentes, incluyendo, por ejemplo, por lo menos una de una banda magnética, un código de barras, uno o más microchips integrados, un holograma, un panel para firma,

señas comerciales, o cualquier otro componente contenido típicamente en o dentro de una tarjeta de transacción. El microchip integrado (120) puede comprender un módulo de chip de contacto, un módulo de chip sin contacto, un módulo de chip de interfaz dual o una antena amplificadora. Una o más cavidades (110) también pueden ser proporcionadas para fines decorativos.

En una modalidad, una banda magnética está adherida directamente a una superficie pulida del cuerpo de cerámica monolítica (105). Una variedad de adhesivos son adecuados para realizar esta adherencia incluyendo, pero no limitado a, acetato de vinilo curable con calor.

La tarjeta de transacción (100) además puede incluir por lo menos una característica de seguridad (120). La característica de seguridad (120) puede comprender, por ejemplo, uno o más orificios pasantes, ventanas, microtexto, lumíforos, o combinación de los mismos, así como otras características conocidas en la materia. En una modalidad ejemplar, todo o una porción del cuerpo de cerámica monolítica (105) se dopa con un lumíforo, tal como por ejemplo materiales inorgánicos que incluyen $\text{NaGdF}_4\text{:Yb/Tm}$, $\text{Y}_2\text{SiO}_5\text{:Pr/Li}$, $\text{Y}_2\text{O}_3\text{:Eu}$, $\text{LaPO}_4\text{:Ce/Tb}$, y materiales híbridos orgánicos/inorgánicos que incluyen puntos cuánticos y puntos CU sin limitación a los mismos, tal que las longitudes de onda incidentes de luz son apagadas, transformadas en longitudes mayores, o en longitudes menores. En este sentido, la inclusión de lumíforos permite la creación de una "marca de agua" a base de luz única.

Varios colores y texturas pueden ser impartidos a la tarjeta de transacción (100). El color se puede introducir a la tarjeta de transacción (100) por una segunda capa o

añadiendo pigmentos y/o tintes en el cuerpo de cerámica. En una modalidad, el material de cerámica utilizado para fabricar tarjetas de transacción (100) es sustancialmente ópticamente transparente (por ejemplo, tiene una
5 transparencia óptica mayor al 70%).

Características decorativas adicionales pueden mecanizarse o producirse utilizando chorro de tinta, impresión de gota a demanda, o ablación láser. En una modalidad, un panel de firma (115) es producido por
10 ablación/grabado de una porción del cuerpo de cerámica monolítica (105), haciendo esa zona particular del cuerpo de cerámica monolítica (105) receptiva a la tinta o tinte. Un usuario puede entonces autenticar la tarjeta de transacción (100) realizando una firma directamente en el cuerpo
15 monolítico de la tarjeta (105). Alternativamente, la firma del usuario puede ser digitalizada y luego grabada con láser en el cuerpo monolítico de la tarjeta (105). Al fabricar el panel de firma (115) de esta manera, se logran ahorros en los costos al eliminar componentes y pasos adicionales (por
20 ejemplo, un panel de firma polimérico independiente y el adhesivo necesario para mantener este componente independiente en su lugar).

Otras características funcionales (por ejemplo, banda magnética, marca, holograma, etc.) y/o diseños
25 decorativos pueden aplicarse directamente sobre la superficie del cuerpo de cerámica monolítica o una cavidad puede ser grabada en el cuerpo monolítico de cerámica (105) mediante grabado láser o mecánico para recibir tales características o diseños.

30 La tarjeta de transacción (100) puede estar caracterizada por las dimensiones nominales de una tarjeta

de tamaño estándar (por ejemplo, 8.56 cm x 5.40 cm x 0.07 cm (3.37" x 2.125" x 0.03")). Una persona con conocimientos medios en la materia entenderá que pueden usarse tarjetas de transacción de diferentes dimensiones sin apartarse del espíritu de la invención aquí divulgada.

En referencia a la Figura 2, se muestra un diagrama transversal de la tarjeta de transacción (200) según la presente invención. En esta modalidad, la tarjeta de transacción (200) incluye una capa de sustrato (210) que tiene un primer lado (215) y un segundo lado (220).

La capa de sustrato (210) puede ser cualquier metal adecuado, tal como acero inoxidable, bronce, cobre, titanio, carburo de tungsteno, níquel, paladio, plata, oro, platino, aluminio o alguna aleación que dé a la tarjeta la mayoría de su cuerpo (estructura) y su peso. Adicionalmente, o alternativamente, la capa de sustrato (210) puede ser un material o un compuesto de cualquier material polimérico (por ejemplo, policarbonato, poliéster, PVC, PETG, PLA y mezclas de los mismos) e inorgánico (por ejemplo, vidrio, cerámica, celulosa) adecuado. La invención no se limita, sin embargo, a ningún material de sustrato en particular. En una modalidad, la capa de sustrato (210) incluye una capa de metal conectada a una segunda capa de material polimérico o inorgánico. En otra modalidad, la capa de sustrato (210) incluye una pluralidad de capas de metal unidas.

Los materiales de una capa de sustrato compuesto (210) pueden seleccionarse de tal forma que se consiga un peso específico o para mostrar un color particular tras la exposición de las capas de cerámica al marcado láser. Los materiales también pueden seleccionarse en función de la eficiencia de costos u otros beneficios deseables (por

ejemplo, las tarjetas compuestas de metal/plástico con recubrimiento cerámico sencillo y doble pueden lograr los costos de fabricación, pesos y efectos artísticos deseados).

La capa de sustrato (210) puede tener un grosor que varía de 0.00127 cm a 0.0825 cm (0.0005" a 0.0325"). En donde la capa de sustrato (210) es un compuesto (por ejemplo, múltiples capas de metal, múltiples capas de metal y otro componente), la primera capa de la capa de sustrato (210) puede variar de 0.000254 cm a 0.08001 cm (0.0001" a 0.0315") y la segunda capa de la capa de sustrato (210) puede variar de 0.000254 cm a 0.08001 cm (0.0001" a 0.0315") Otros espesores adecuados para la capa de sustrato (210) están dentro del alcance de la invención y serán evidentes tras la revisión de la información y enseñanzas aquí divulgadas.

La primera capa de cerámica (205) está conectada al primer lado (215) de la capa de sustrato (210). Cabe señalar que cualquier tipo de conexión directa o indirecta entre la primera capa cerámica (205) y el primer lado (215) de la capa de sustrato será suficiente. Por ejemplo, podría lograrse la conexión requerida cuando la primera capa de cerámica (205) esté conectada directamente a, o recubierta en un sustrato intermediario (no mostrado), dicho sustrato intermediario se adhiere a la capa de sustrato (210).

La primera capa de cerámica (205) puede tener, por ejemplo, un espesor que varía desde aproximadamente 0.001905 cm a aproximadamente 0.00762 (0.00075" a aproximadamente 0.003") para cerámica rociada y de aproximadamente 0.00254 cm a aproximadamente 0.008128 cm (0.001" a aproximadamente 0.0032") para cerámica sólida, pero la invención no se limita a ningún rango particular de espesores.

Una variedad de métodos pueden utilizarse para conectar la primera capa de cerámica (205) y la capa de sustrato (210). En una modalidad, la primera capa de cerámica (205) se recubre por aspersion a un espesor suficiente en la

5 capa de sustrato (210). La capa recubierta por aspersion entonces se cura térmicamente, por aire o por UV.

Las Figuras 3A y 3B ilustran una tarjeta de transacción ejemplar (300) que implementa otra manera de conectar la primera capa de cerámica (205) y la capa de sustrato (210)

10 según la presente invención. En esta modalidad, la primera capa de cerámica (205) es un inserto fijado en una cavidad (240) (que puede ser creado usando, por ejemplo, mecanizado, láser, fresado) en el primer lado (215) de la capa de sustrato (210). Se puede usar un adhesivo (230) para adherir la

15 primera capa de cerámica (205) y la capa de sustrato (205). Los adhesivos adecuados pueden incluir resinas epoxis, cianoacrilato, poliolefina modificada con ácido, elastómeros de silicona y otros adhesivos de ocurrencia natural, pero la invención no se limita a un tipo particular de adhesivo.

20 En otra modalidad, la primera capa de cerámica (205) se ajusta a presión en la cavidad (240) en la capa de sustrato (210). El ajuste a presión está diseñado para referirse a cualquier medio adecuado por el cual el inserto de cerámica se asegura geométricamente en la cavidad (240)

25 en la capa de sustrato (210). Por ejemplo, un método de ajuste a presión incluye la "coincidencia" o "*dove tailing*" (no mostrado), en el que una o más formas en el borde de la primera capa de cerámica (205) se entrelaza con formas coincidentes en el borde interno de la capa de sustrato

30 (210). Por ejemplo, una función macho en la primera capa cerámica puede encajar en un receptor hembra en el sustrato,

la capa de cerámica puede tener un receptor hembra dimensionado para recibir una función macho en el sustrato, o una combinación de los mismos.

En referencia a la Figura 3C, todavía otra
5 modalidad para la conexión de la primera capa cerámica (205) a la capa de sustrato (210) es ilustrada con respecto a la tarjeta de transacción ejemplar (310). En esta modalidad, la capa de sustrato (210) incluye uno o más agujeros roscados (250a,b) tal que la capa de sustrato (210) actúa como un
10 marco, en el cual los tornillos dispuestos en los agujeros roscados retienen la primera capa de cerámica (205) dentro de la cavidad (240). Una persona con conocimientos medios en la materia, tras la lectura de esta divulgación, apreciará la existencia de otros métodos adecuados para conectar la
15 primera capa de cerámica (205) y la capa de sustrato (210) que entran dentro del alcance de la presente invención.

Haciendo referencia nuevamente a la Figura 2, una o más cavidades (225a,b) en la tarjeta de transacción (200) están configuradas para recibir un o más de los componentes
20 descritos anteriormente, por ejemplo, por lo menos uno de una banda magnética, uno o más microchips integrados, un holograma, un panel para firma, señas comerciales, o cualquier otro componente contenido típicamente en o dentro de una tarjeta de transacción. Como se muestra, una o más
25 cavidades (225a,b) pueden extenderse desde una porción o la totalidad de la longitud transversal de la primera capa de cerámica (205) (225a) y/o, en algunas modalidades, en la capa de sustrato (210) (225b). En algunas modalidades, una o más cavidades (225a,b) se extienden a través de la totalidad de
30 la longitud transversal de la primera capa de cerámica (205), de modo que los componentes deseados pueden unirse

directamente a la capa de sustrato (210) (que puede ser, por ejemplo, una capa de metal).

En otras modalidades, una o más cavidades (225a,b) pueden extenderse en la capa de sustrato (210) sin violar la superficie de la primera capa de cerámica (205) (por ejemplo, para contener un componente oculto tal como una antena repetidora).

En todavía otras modalidades, una o más cavidades pueden también producirse en la capa de sustrato (210) que en última instancia resultan en depresiones en la capa de cerámica en las que los últimos componentes pueden fijarse para producir una superficie lisa en la tarjeta de transacción (200).

Por ejemplo, en una modalidad en la que la primera capa de cerámica (205) es recubierta por aspersion en la capa de sustrato (210), una o más cavidades (225a,b) pueden crearse proporcionando una o más cavidades (225a,b) en la capa de sustrato (210) antes de recubrir por aspersion. Sin embargo, no es necesario primero crear las cavidades en la capa de sustrato (210); alternativamente se pueden producir una o más cavidades después de recubrir por aspersion. Cualquier proceso adecuado puede utilizarse para crear las una o más cavidades (225a,b) en la capa de sustrato (210) tal como, por ejemplo, grabado mecánico, grabado láser químico, fresado, etc.

En una modalidad, la primera capa de cerámica (205) es una capa de cerámica rociada aplicada a la capa de sustrato (210), que es una lámina de policarbonato. La lámina de policarbonato puede ser laminada a un espesor deseado, radiada con perlas, rociada con cerámica para crear la primera capa de cerámica (205) y luego curada. Las tarjetas

de transacción individuales (200) pueden ser producidas a través de perforación, láser, mecanizado, o cualquier otro método conocido en la materia.

5 Como se describió anteriormente, varios colores y texturas pueden ser impartidos a la tarjeta de transacción (100). El color se puede introducir a la tarjeta de transacción (200) por una segunda capa o añadiendo pigmentos y/o tintes en el cuerpo de cerámica. En una modalidad, el material de cerámica utilizado para fabricar la tarjeta de transacción (200) es sustancialmente ópticamente
10 transparente, revelando el color y el aspecto de la capa de sustrato (210) subyacente.

Las Figuras 4A y 4B ilustran diagramas transversales de tarjetas de transacción ejemplar (400A) y (400B) respectivamente, según modalidades ejemplares de la presente invención. En estas modalidades, la tarjeta de transacción (400A) incluye una capa de sustrato (410) que tiene un primer lado (415) y un segundo lado (420).
15

La primera capa de cerámica (405) está conectada al primer lado (415) de la capa de sustrato (410).
20

La segunda capa de cerámica (407) está conectada al segundo lado (420) de la capa de sustrato (410). Como se describió anteriormente, cualquier tipo de conexión directa o indirecta entre la primera capa de cerámica (405), la segunda capa de cerámica (407) y los respectivos lados de la capa de sustrato (410) (incluyendo a través de capas intermedias) serán suficiente.
25

Cualquiera de los métodos de conexión, o la combinación de estos métodos, descritos anteriormente (por ejemplo, recubrimiento, ajuste a presión o adherencia a la
30 capa de sustrato) pueden utilizarse para conectar la primera

capa de cerámica (405) y la segunda capa de cerámica (407) con la capa de sustrato (410). Por ejemplo, la primera capa de cerámica (405) puede ser recubierta por aspersión en el primer lado (415) de la capa de sustrato (410), mientras que
5 la segunda capa de cerámica (407) puede ser ajustada a presión en una cavidad definida en el segundo lado (420) de la capa de sustrato (410). Como otro ejemplo, que se muestra en la Figura 4B, la primera capa de cerámica (405) puede ser adherida al primer lado (415) de la capa de sustrato (410) y
10 la segunda capa de cerámica (407) puede ser adherida al segundo lado (420) de la capa de sustrato (410) mediante capas adhesivas (430).

Similar a la tarjeta que se muestra en la Figura 3B, la Figura 5 representa una tarjeta (500) que comprende
15 una primera capa de cerámica (405) y la segunda capa de cerámica (407), que son insertos fijados en las cavidades (440) y (450) (que pueden ser creados usando, por ejemplo, mecanizado, láser, fresado) en la capa de sustrato (410). Como se mencionó anteriormente, las capas de cerámica pueden
20 ser ajustadas a presión, o se puede utilizar un adhesivo, tal como, pero no limitado a, resinas epoxi, cianoacrilato, poliolefina modificada con ácido, elastómeros de silicona, y otros adhesivos de origen natural, para adherir las capas de cerámica en las cavidades (440) y (450).

25 En una modalidad ejemplar, un núcleo de metal de 0.05cm (0.02") de espesor (tal como acero) se puede unir a una capa de PVC de 0.0018 cm (0.007") de espesor en un lado con un recubrimiento de cerámica en la superficie no unida del núcleo de metal. La cerámica puede ser aplicada como un
30 recubrimiento por aspersión, que luego es curado. Después de curarse, el revestimiento puede variar desde, por ejemplo,

de 0.00254 cm a 0.00762 cm (0.001" a 0.003") de espesor, según el aspecto deseado y la textura del recubrimiento. Los recubrimientos pueden, como se describe anteriormente, producirse en una variedad de colores. El recubrimiento puede comprender micropartículas de cerámica y una aglutinante de resina curable suspendido en una solución portadora. Materiales ejemplares de micropartículas o nanopartículas de cerámica pueden incluir uno o más de los siguientes: dióxido de zirconio, disilicida de aluminio, óxido de aluminio cérico, óxido de aluminio, titanato de aluminio, óxido de antimonio (III), óxido de estaño de antimonio, ferrita de bario, óxido de titanio de estroncio de bario, tritanato de bario (IV), zirconato de bario, óxido de zinc de cobalto de bismuto $(\text{Bi}_2\text{O}_3)_{0.07}(\text{CoO})_{0.03}(\text{ZnO})_{0.90}$ óxido de bismuto (III), nitruro de boro, óxido de calcio, fosfato de calcio, tritanato de calcio, zirconato de calcio, dispersión acuosa de nanopartículas de hidróxido de óxido de cerio ferroso, óxido de cerio (IV), óxido de cerio(IV)-zirconio(IV, óxido de cromo (III), óxido de aluminio de cobalto, óxido de cobalto (II,III), óxido de cobre ferroso, óxido de hierro de zinc de cobre, óxido de disprosio (III), óxido de erbio (III), óxido de europio (III), titanio, sílice, cerio, alúmina, óxido de hierro, vanadia, óxido de zinc, óxido de estaño, óxido de níquel y combinaciones de los mismos, pero la invención no está limitada a ningún material de cerámica en particular. Ejemplos de recubrimientos policerámicos comerciales que contienen materiales contengan componentes poliméricos y cerámicos incluyen aquellos vendidos en relación con los nombres comerciales CERAKOTE de NIC Industries, Inc., Ceraset™ de KiON International y DuraCoat, DuraBake, DuraHeat, de DuraCoat Products, Inc., cuyas

especificaciones del fabricante se incorporan en el presente por referencia. Una vez rociado y curado, el recubrimiento proporciona un color y textura únicos a las tarjetas junto con un acabado resistente, típicamente alcanzando mil ciclos de abrasión de Taber. El recubrimiento de cerámica puede ser modificado con grabado mecánico o químico, impresión de chorro de tinta, marcado láser y otros métodos conocidos en la materia para proporcionar un efecto artístico deseado. Un ejemplo de dicho efecto se ilustra en las Figuras 6 y 7, que ilustran una tarjeta que tiene un diseño de flores, tal como se puede producir a través del marcado láser.

Las porciones de cerámica de las tarjetas de transacción aquí divulgadas se pueden fabricar utilizando, por ejemplo, moldeo por inyección para conseguir una forma deseada, seguido por sinterización/disparo de la unidad moldeada. Una o más cavidades (Figura 1, elemento (110)) pueden crearse durante el proceso de moldeo por inyección.

Además, en lugar de moldeo por inyección, las porciones de cerámica de las tarjetas de transacción aquí divulgadas pueden ser estampadas o coladas en cinta antes del disparo. Una persona con conocimientos medios en la materia entenderá que se pueden usar métodos adicionales para fabricar tarjetas de transacción según la presente invención. Por ejemplo, estas tarjetas pueden ser creadas a partir de bloques más grandes de cerámica y mecanizarse a un tamaño deseado utilizando una fresadora, láser, chorro de agua, impresión 3D o cualquier otro medio conocido en la materia.

En referencia a la Figura 8, se muestra un diagrama de flujo que ilustra los pasos de un proceso (800) para la fabricación de una tarjeta de transacción según los aspectos de la presente invención. Cabe señalar que, con respecto a

los métodos descritos en este documento, se entenderá a partir de la presente descripción que uno o más pasos pueden ser omitidos y/o realizados fuera de la secuencia descrita del método (incluyendo simultáneamente) y aún conseguir el resultado deseado.

En el paso (810), se proporciona una capa de sustrato, por ejemplo, una lámina central de metal. Opcionalmente, este paso puede incluir laminar un papel metálico adecuado, tal como un papel aluminio, a una o más superficies de un sub-núcleo interno (que puede ser, por ejemplo, de metal, polímero o inorgánico).

En el paso (820), se añaden accesorios a la capa de sustrato para sostener la capa en su lugar mientras se realizan los pasos posteriores.

En el paso (830), una o más cavidades se proporcionan en la capa de sustrato para recibir características funcionales o decorativas. Por ejemplo, se puede definir una cavidad para recibir una antena repetidora para uso en relación con un chip RFID, que puede disponerse debajo de la capa de cerámica. Las cavidades se pueden producir también en la capa de sustrato que en última instancia resultan en depresiones en la capa de cerámica en la que los últimos componentes (tal como el chip RFID) pueden unirse al final del proceso, para proporcionar una superficie lisa en el producto final.

En el paso (840), la capa de sustrato recibe un acabado de superficie. El acabado de superficie puede incluir cualquier método conveniente para los materiales de partículas de la capa de sustrato tales como, por ejemplo, radiación de perlas, abatimiento, cepillado, etc.

En el paso (850), una o más capas y/o recubrimientos de cerámica se aplican a la capa de sustrato a través de, por ejemplo, recubrimiento por aspersion. Las una o más capas/recubrimientos de cerámica también pueden
5 ser conectadas, como se describe anteriormente, a través de la definición de cavidad(es) en el(los) lado(s) de la capa de sustrato y ajustando a presión o adhiriendo inserto(s) de cerámica en la(S) cavidad(es).

En el paso (860), la(s) capa(s)/recubrimiento(s)
10 de cerámica están marcadas con láser con diseños u otras características de superficie. Modificaciones mecánicas, químicas o láser adicionales necesarias para facilitar la posterior fijación de otras características o componentes de diseño también se realizan. Por ejemplo, los bordes de las
15 cavidades o depresiones pueden ser procesados para un mejor ajuste de características a ser añadidas en un paso posterior o zonas en donde posteriormente se aplica un adhesivo pueden hacerse rugosas para mejorar la adherencia.

En el paso (870), la lámina compuesta se corta en
20 tarjetas vírgenes usando, por ejemplo, una máquina de CNC (control numérico de computadora).

En el paso (880), las características funcionales y de seguridad se aplican a las tarjetas vírgenes individuales. Como se señaló anteriormente, dichas
25 características pueden ajustarse en una cavidad creada anteriormente en el proceso o unida por adhesivo a una zona que se ha hecho rugosa. En una modalidad, la banda magnética se aplica directamente sobre la capa de cerámica. Esto optimiza deseablemente las características planas y lisas de
30 la superficie de la tarjeta de transacción.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en el presente documento con referencia a modalidades específicas, la invención no pretende estar limitada a los detalles mostrados. Más bien, pueden hacerse diversas modificaciones en los detalles dentro del alcance y el rango de equivalentes de las reivindicaciones y sin apartarse de la invención.