

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 216**

51 Int. Cl.:

A63H 33/04 (2006.01)

A63H 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2007** **E 07722622 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015** **EP 2032227**

54 Título: **Un sistema de construcción de juguete**

30 Prioridad:

29.05.2006 DK 200600726

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

11.03.2015

73 Titular/es:

LEGO A/S (100.0%)

AASTVEJ 1

7190 BILLUND, DK

72 Inventor/es:

MUNCH, GAUTE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 531 216 T3

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

DESCRIPCIÓN

Un sistema de construcción de juguete

Campo de la invención

5 La invención se refiere a los sistemas de construcción de juguete que comprenden elementos de construcción con medios de acoplamiento para interconectar de manera desmontable elementos de construcción.

Antecedentes de la invención

10 Tales sistemas de construcción de juguete se han conocido durante décadas. Los bloques de construcción simples ha sido suplementados con elementos de construcción dedicados con o bien una apariencia específica o bien una función mecánica o eléctrica para aumentar el valor del juego. Tales funciones incluyen, por ejemplo, motores, conmutadores y lámparas pero, también, procesadores programables que aceptan entradas desde sensores y pueden activar elementos funcionales en respuesta a las entradas recibidas de los sensores.

15 Existen elementos de construcción funcionales autocontenidos los cuales tienen un dispositivo funcional adaptado para ejecutar una función predeterminada, una fuente de energía para suministrar energía al dispositivo funcional para ejecutar la función, y un disparador que responde a un evento de disparo externo para disparar el dispositivo funcional para ejecutar la función. Típicamente, tales elementos de construcción funcionales conocidos están diseñados para una activación manual del disparador y sólo proporcionan un valor de juego limitado.

20 Existen sistemas de construcción de juguete que comprenden una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales cada uno para ejecutar una correspondiente función, y uno o más elementos de construcción de control cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales, incluyendo cada uno de los elementos de construcción al menos un conector para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un conector correspondiente del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control. Por ejemplo, el documento WO 01/97937 divulga un sistema de construcción de juguete que comprende los denominados bloques inteligentes.

25 Con el fin de proporcionar una experiencia de juego interesante, en general, es deseable proporcionar un sistema de construcción de juguete tal que permita a un usuario construir una gran variedad de modelos que difieran en apariencia así como en funcionalidad.

30 Juguetes programables son conocidos por ejemplo del producto Robotics Invention System de Lego Mindstorms, el cual es un juguete que puede ser programado mediante un ordenador para ejecutar acciones incondicionadas así como condicionadas.

35 Sin embargo, es un problema del juguete de la técnica anterior que va arriba el que requiere de un paso de programación relativamente complejo, por ejemplo, basado en programas definidos por el usuario creados en un ordenador externo y transferidos a un tal elemento de juguete controlado por microprocesador, o por vía de una interfaz de usuario del propio juguete programable. En consecuencia, la generación de tales programas requiere un nivel relativamente elevado de familiaridad con ordenadores así como un nivel relativamente elevado de capacidades cognitivas abstractas con el fin de programar un comportamiento deseado, lo que limita por tanto tales juguetes a chicos mayores.

40 De acuerdo con esto, es deseable proporcionar un sistema de construcción de juguete que incluya elementos funcionales que puedan ser configurados y controlados de una variedad de maneras diferentes y de una manera que pueda ser fácilmente entendida por los niños.

Además, es deseable proporcionar un sistema de construcción de juguete con nuevos elementos de construcción que sean adecuados para su uso en el sistema y que aumenten el valor de juego del sistema.

Resumen de la invención

45 Realizaciones de la invención se refieren a un sistema de construcción de juguete que comprende una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales cada uno para ejecutar una función correspondiente, y uno o más elementos de construcción de control cada uno para controlar uno o más elementos de construcción, incluyendo cada uno de los elementos de construcción al menos un conector para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un conector correspondiente del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto/terminal de señal de control;

50 en el que cada elemento de construcción de control incluye un conector de salida principal adaptado para emitir una señal de control para controlar al menos un elemento de construcción funcional; y cada elemento de construcción funcional incluye un conector de entrada para recibir una señal de control y está adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida;

y en el que cada elemento de construcción funcional incluye, además, un conector de salida adaptado para reenviar la señal de control recibida.

En consecuencia, una pluralidad de elementos de construcción funcionales pueden ser controlados mediante un único elemento de construcción de control, simplemente conectando un elemento de construcción funcional a otro para obtener una secuencia o cadena de elementos de construcción funcionales interconectados. Una señal de control del elemento de construcción de control alimentada al primero de la secuencia de elementos de construcción funcionales es, de este modo, reenviada a todos los elementos de construcción funcionales sin la necesidad de cableado o programación/configuración adicionales.

El elemento de construcción funcional puede, de este modo, incluir un dispositivo funcional adaptado para ejecutar una función preconfigurada, la cual función puede ser seleccionada de una variedad de funciones posibles, que incluyen por ejemplo funciones mecánicas y/o eléctricas.

En algunas realizaciones, el sistema de construcción de juguete comprende, además, un elemento de construcción fuente de alimentación que incluye una fuente de energía para suministrar alimentación eléctrica, en particular para suministrar alimentación a los elementos de construcción funcionales para ejecutar sus respectivas funciones. El elemento de construcción fuente de alimentación incluye, además, un conector de salida; y en el que al menos un conector de un elemento de construcción incluye, además, un contacto de alimentación. Por tanto los elementos de construcción funcionales y/o elementos de construcción de control individuales no necesitan tener su propia fuente de energía, sino que están alimentados desde un elemento de construcción fuente de alimentación por vía de los mismos conectores que suministran también la señal de control, es decir, sin la necesidad de otros cableados u otras conexiones más.

En particular, en algunas realizaciones, al menos un conector de salida de un elemento de construcción incluye un contacto de alimentación adaptado para suministrar salida de alimentación eléctrica para suministrar la alimentación eléctrica a uno o más elementos de construcción; y en el que un conector de entrada de cada elemento de construcción incluye un contacto de alimentación adaptado para recibir alimentación eléctrica y, opcionalmente, alimentar la alimentación eléctrica recibida al elemento de construcción funcional.

Un elemento de construcción fuente de alimentación puede suministrar sólo alimentación eléctrica, o el elemento de construcción fuente de alimentación puede suministrar tanto alimentación eléctrica como una señal de control por vía de su conector de salida. Por tanto, un elemento de fuente de alimentación puede funcionar, además, como un elemento de construcción de control.

Los conectores pueden tener la forma de un enchufe o receptáculo o cualquier otro dispositivo adecuado para terminar o conectar los conductores de hilos individuales o cables para proporcionar un medio para continuar los conductores hasta un conector que se acopla. A este fin, el conector puede incluir varios contactos dispuestos en el cuerpo del conector de una manera predeterminada, es decir, un número, separación, disposición, etc. predeterminados. Cada contacto puede estar provisto como cualquier elemento conductor adecuado configurado para proporcionar contacto eléctrico con un contacto correspondiente de otro conector cuando los conectores están acoplados para el propósito de transferir energía eléctrica y/o señal de control.

Cuando cada elemento de construcción funcional incluye un elemento conector apilable que incluye los conectores de entrada y salida del elemento de construcción funcional, se proveen medios de conexión homogéneos que permiten una conexión fácil de una pluralidad de diferentes elementos de construcción funcionales y/o de control. En particular, un elemento conector apilable y homogéneo proporciona medios de conexión homogéneos independientemente de la forma y tamaño del elemento de construcción funcional o de control.

En particular, en una realización, cada elemento de construcción que incluye un conector apilable incluye un cuerpo de elemento de construcción que incluye un circuito eléctrico; y el elemento conector apilable está conectado eléctricamente al circuito eléctrico por vía de un cable alargador. En consecuencia, el cuerpo de elemento de construcción puede ser colocado en una posición desplazada del punto de conexión en donde el elemento conector apilable está conectado, típicamente una pila de elementos conectores apilables que se origina a partir de un elemento de construcción fuente de alimentación y/o elemento de construcción de control. En consecuencia, se obtiene una mayor flexibilidad en la construcción de un modelo de juguete. Además, cuando el elemento conector apilable está conectado al cuerpo de elemento de construcción del elemento de construcción funcional o de control mediante un cable alargador flexible, se consigue una mayor flexibilidad en términos de la forma y el tamaño de un cuerpo de elemento de construcción así como su colocación dentro de un modelo de construcción de juguete. En particular, la forma, tamaño y colocación del cuerpo del elemento de construcción no están limitados por un requerimiento de que un conector tenga que estar accesible para la conexión con otro conector.

Cuando el conector apilable está adaptado para recibir alimentación eléctrica desde el conector de entrada del conector apilable y para alimentar la energía eléctrica recibida al conector de salida del elemento conector apilable, no se requieren ningún cableado adicional para la distribución de alimentación eléctrica separada para aquellos elementos de construcción funcionales que requieran más potencia de la que se suministra con la señal de control.

En algunas realizaciones, el elemento conector apilable de cada elemento de construcción funcional está adaptado

para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al elemento de construcción funcional y al conector de salida del elemento conector apilable para proporcionar un paso de señal de control directo desde el conector de entrada hasta el conector de salida. Por tanto, puede establecerse fácilmente una cadena de elementos de construcción funcionales de una manera uniforme apilar los elementos conectores unos encima de los otros o en cualquier otra orientación adecuada, por ejemplo unos al lado de los otros. Un elemento de construcción de control afecta, de este modo, a todos los elementos de construcción funcionales que derivan del conector de salida del elemento de construcción de control en una secuencia/pila ininterrumpida.

Una realización de un elemento de construcción de control incluye un elemento conector apilable que incluye el conector de salida principal del elemento de construcción de control y un conector de entrada, y el elemento conector apilable está adaptado para bloquear cualquier salida de señal de control mediante un conector de salida conectado al conector de entrada del elemento conector apilable de ser alimentada directamente al conector de salida principal del elemento conector apilable. Por tanto, el elemento de construcción de control termina una secuencia/pila de elementos de construcción funcionales que reciben una señal de control común. El elemento de construcción de control proporciona, además, una base o punto de arranque para una nueva pila o secuencia de elementos de construcción funcionales, proporcionando de ese modo un mecanismo simple de agrupar elementos de construcción funcionales en grupos controlados por separado, es decir, para controlar en un modelo construido qué funciones son controladas y mediante qué elementos de construcción de control.

Otra realización de un elemento de construcción de control incluye un elemento conector apilable que incluye un conector de entrada y un conector de salida diferente del conector de salida principal; en el que el elemento conector apilable está adaptado para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al conector de salida del elemento conector apilable para proporcionar un paso de señal de control desde el conector de entrada hasta el conector de salida. Por tanto, en esta realización, el elemento de construcción de control no termina una pila/secuencia de elementos funcionales controlados por otro elemento de construcción de control, sino que la señal de control del otro elemento de control es reemitida por el elemento conector apilable. En vez de eso, el elemento de construcción de control opera – por vía de su conector de salida principal – como el punto de arranque de una nueva pila de elementos de construcción funcionales controlados por este elemento de construcción de control.

No obstante, en algunas realizaciones, el elemento de construcción de control puede recibir la señal de control de entrada recibida mediante el conector de entrada de su elemento conector apilable. Por tanto, en una realización de este tipo, el elemento de construcción de control puede generar su señal de control de salida en respuesta a la señal de control recibida, por ejemplo, ejecutando una función lógica predeterminada sobre la señal de control de entrada y, opcionalmente, sobre otra señal de entrada externa de otro interfaz/sensor de entrada.

Ejemplos de funciones lógicas ejecutadas por un elemento de construcción de control incluyen el retardo de la señal de control de salida con respecto a la señal de control de entrada, una repetición de la señal de control de entrada un número de veces predeterminado, una salida sólo si la entrada cumple ciertos criterios, por ejemplo se recibe como entrada una cierta secuencia o patrón, o la entrada cambia de una manera predeterminada. Otros ejemplos más incluyen operaciones lógicas predeterminadas basadas en una comparación de la señal de control de entrada y otra entrada de activación/disparo, por ejemplo, una operación “y” lógico, una operación “y no” lógico o similares.

De acuerdo con esto, en algunas realizaciones, un elemento de construcción de control incluye otra interfaz más de activación/entrada para recibir una entrada externa desde una fuente diferente de los elementos de construcción de control, por ejemplo un disparador que responde a una acción de disparador externo para disparar la(s) función(es) del (los) elemento(s) de construcción funcional(es) controlados por el elemento de construcción de control, un conmutador para seleccionar una pluralidad de modos de operación y/o similares. De esta manera, el elemento de construcción de control está adaptado para generar la señal de control de salida en respuesta a la entrada externa. La entrada externa puede ser seleccionada a partir de una variedad de entradas posibles según se describe en este documento. De acuerdo con esto, la interfaz de activación/entrada puede comprender cualquier circuitería adecuada, dispositivo o montaje adecuado para detectar una entrada desde un usuario u otro dispositivo, para sentir una propiedad del entorno o algo similar. Ejemplos de tales interfaces de activación incluyen un botón pulsador, un sensor táctil, un sensor de impacto, un sensor de luz, un detector de proximidad, un termómetro, un micrófono, un sensor de presión, un sensor neumático, un puente de bus, una entrada inductiva, por ejemplo una entrada que es activada por un etiqueta, un receptor de radio, una cámara, un receptor de un sistema de control remoto por ejemplo un control remoto por infrarrojos, etc. o una combinación de los mismos. Por tanto, se proporciona un mecanismo simple para iniciar funciones definidas por el usuario, proporcionando con ello una variedad de escenarios de juego interesantes.

En algunas realizaciones, el sistema de construcción de juguete incluye, además, un elemento alargador, comprendiendo el elemento alargador un elemento conector apilable, otro conector de salida más y un elemento alargador eléctrico, tal como un cable/hilo alargador. El elemento conector apilable incluye un conector de entrada y un conector de salida, y estando adaptado el elemento conector apilable del elemento alargador para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al otro conector más de salida al otro conector más de salida por vía del elemento alargador eléctrico y al conector de salida del elemento conector apilable. En consecuencia, el elemento alargador puede ser usado como

un cable alargador y/o para derivar una pila/secuencia paralela de elementos de construcción funcionales y/o de control.

Cuando los elementos de construcción funcionales y/o elementos de construcción de control tienen medios de acoplamiento para interconectar de manera desmontable los elementos de construcción funcionales o de control con otros elementos de construcción, aquellos son compatibles con el sistema de construcción de juguete y pueden ser usados junto con otros elementos de construcción. La invención es aplicable en general a sistemas de construcción de juguete con elementos de construcción que tienen medios de acoplamiento para interconectar de manera desmontable elementos de construcción. Además, cuando los conectores de los elementos de construcción descritos en este documento están configurados de tal manera que los conectores de entrada se pueden conectar sólo a conectores de salida y los conectores de salida se pueden conectar sólo a conectores de entrada, se proporciona una codificación mecánica que asegura el cableado/conexión correcto de los conectores para evitar mal funcionamiento, cortocircuitos y/o similares. Por ejemplo, una codificación mecánica de ese tipo puede estar provista por la forma del conector, la disposición de contactos del conector, la forma de los contactos, mediante la provisión de medios de acoplamiento adicionales y/o similares.

Se hace notar que los conjuntos de construcción de juguete pueden comprender otros tipos más de elementos de construcción, tales como elementos de construcción pasivos sin ningún conector eléctrico y sin capacidades de ejecutar o controlar acciones/funciones, tales como los bloques de construcción convencionales conocidos en la técnica.

La presente invención puede ser implementada de diferentes maneras que incluyen el conjunto de construcción de juguete descrito arriba y en lo que sigue y otros medios producto más, rindiendo cada uno de ellos uno o más de los beneficios y ventajas descritos en conexión con el conjunto de construcción de juguete mencionado primero, y teniendo cada uno de ellos uno o más realizaciones preferidas que se corresponden con las realizaciones preferidas descritas en conexión con el conjunto de construcción de juguete mencionado primero y/o divulgado en las reivindicaciones dependientes.

En particular, de acuerdo con un aspecto, se proporciona un elemento de construcción funcional para un sistema de construcción de juguete, sistema de construcción de juguete que comprende una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales cada uno de ellos para ejecutar una función correspondiente, y uno o más elementos de construcción de control cada uno de ellos para controlar uno o más elementos de construcción funcionales. El elemento de construcción funcional incluye al menos un conector de entrada y un conector de salida cada uno de ellos para conectar eléctricamente el elemento de construcción funcional con otro elemento de construcción por vía de un correspondiente conector del otro elemento de construcción, incluyendo cada conector al menos un contacto de señal de control. El conector de entrada está adaptado para recibir una señal de control y el conector de salida está adaptado para reenviar la señal de control recibida; y en el que el elemento de construcción funcional está adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida.

Además, se proporciona una realización de un elemento de construcción de control para un sistema de construcción de juguete, sistema de construcción de juguete que comprende una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales cada uno de ellos para ejecutar una función correspondiente, y uno o más elementos de construcción de control cada uno de ellos para controlar uno o más elementos de construcción funcionales, incluyendo cada uno de los elementos de construcción al menos un conector para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un correspondiente conector del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control; incluyendo cada uno de los elementos de construcción funcionales un conector de entrada para recibir una señal de control y estando adaptados para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida. El elemento de construcción de control incluye un elemento conector apilable que incluye un conector de salida principal adaptado para emitir una señal de control para controlar al menos un elemento de construcción funcional; en el que el elemento conector apilable incluye, además, un conector de entrada; y en el que el elemento conector apilable está adaptado para bloquear una salida de señal de control mediante un conector de salida conectado al conector de entrada del elemento conector apilable de ser directamente alimentada al conector de salida principal del elemento conector apilable.

Se proporciona otra realización de un elemento de construcción de control para un sistema de construcción de juguete, sistema de construcción de juguete que comprende una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales cada uno de ellos para ejecutar una función correspondiente, y uno o más elementos de construcción de control cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales, incluyendo cada elemento de construcción al menos un conector para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un correspondiente conector del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control; incluyendo cada uno de los elementos de construcción funcionales un conector de entrada para recibir una señal de control y estando adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida. El elemento de construcción de control incluye un conector de salida principal adaptado para emitir una señal de control para controlar al menos un elemento de construcción funcional; en el que el elemento de construcción de control incluye, además, un elemento conector apilable que incluye un conector de entrada y un conector de salida diferente del

conector de salida principal; en el que el elemento conector apilable está adaptado para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al conector de salida del elemento conector apilable para proporcionar un paso de señal de control desde el conector de entrada hasta el conector de salida.

- 5 Además, se provee una realización de un elemento alargador para un sistema de construcción de juguete, sistema de construcción de juguete que comprende una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales cada uno para ejecutar una función correspondiente, y uno o más elementos de construcción de control cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales, incluyendo cada uno de los elementos de construcción al menos un conector para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un correspondiente conector del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control; incluyendo cada elemento de construcción funcional un conector de entrada para recibir una señal de control y estando adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida. El elemento alargador comprende un elemento conector apilable, otro conector más de salida y un elemento alargador eléctrico, incluyendo el elemento conector apilable un conector de entrada y un conector de salida, estando adaptado el elemento conector apilable del elemento alargador para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al otro conector más de salida por vía del elemento alargador eléctrico y al conector de salida del elemento conector apilable.

- 20 En consecuencia, un conjunto de construcción está provisto de elementos de construcción funcionales y de control que se pueden interconectar mediante un correspondiente conjunto de conectores de acuerdo con una arquitectura de conexión predeterminada. El conjunto de construcción permite a un usuario construir una gran variedad de funciones y relaciones funcionales de una manera homogénea y con un conjunto limitado de elementos de construcción diferentes.

Breve descripción de los dibujos

- 25 La figura 1 muestra unos ladrillos de construcción de juguete de la técnica anterior.
- La figura 2 muestra esquemáticamente ejemplos de un ladrillo de construcción de juguete funcional.
- Las figuras 3 y 4 muestran esquemáticamente ladrillos de construcción de juguete de control.
- La figura 5 muestra esquemáticamente un ladrillo de construcción fuente de alimentación.
- La figura 6 muestra esquemáticamente un elemento de construcción alargador.
- 30 La figura 7 muestra esquemáticamente ejemplos de modelos de juguete que incluyen ladrillos de construcción descritos en este documento.
- La figura 8 muestra otros ejemplos más de ladrillos de construcción de juguete.

Descripción detallada de la invención

- 35 Se describirán realizaciones de la invención principalmente usando elementos de construcción de juguete en forma de ladrillos. No obstante, la invención puede ser aplicada a otras formas de elementos de construcción usados en conjuntos de construcción de juguete.

- 40 La figura 1 muestra ejemplos de ladrillos de construcción de juguete cada uno con salientes de acoplamiento sobre su superficie superior y una cavidad que se extiende al interior del ladrillo desde la superficie inferior. La cavidad tiene un tubo central y salientes de acoplamiento de otro ladrillo pueden ser recibidos en la cavidad mediante encaje por fricción según se describe en el documento US 3 005 282. Las figuras 1a-b muestran vistas en perspectiva de un ejemplo de un ladrillo de construcción de juguete de ese tipo que incluyen sus lados superior e inferior. Las figuras 1c y 1d muestran otros ladrillos de construcción de ese tipo de la técnica anterior. Los ladrillos de construcción mostrados en el resto de las figuras tienen sus propios tipos de medios de acoplamiento en forma de salientes y cavidades que cooperan. No obstante, también pueden usarse otros tipos de medios de acoplamiento.

- 45 La figura 2 muestra esquemáticamente ejemplos de un elemento de construcción funcional.

- La figura 2a muestra esquemáticamente un elemento de construcción funcional, designado en general 200, que incluye un cuerpo de elemento de construcción funcional principal en forma de un ladrillo funcional 201 y un conector apilable 202 conectado al ladrillo funcional 201 por vía de un cable flexible 203 que incluye hilos 212 y 213. El ladrillo funcional tiene salientes de acoplamiento 205 sobre su superficie superior y una cavidad correspondiente en su superficie inferior (no mostrada explícitamente). El ladrillo funcional 201 incluye un dispositivo funcional 204 que recibe alimentación eléctrica por vía de los terminales 210 del conector apilable 202 y las líneas 212 del cable alargador 203, y una señal de control por vía de los terminales 211 del conector apilable 202 y las líneas 213 del cable alargador 203, como se describirá con más detalle más abajo, y el dispositivo funcional 204 ejecuta una función preconfigurada, por ejemplo, una función mecánica o una eléctrica. En una realización, las señales de

control pueden, cada una, tener valores binarios 0 y 1, respectivamente.

Ejemplos de una función mecánica preconfigurada que pueden ejecutar los ladrillos funcionales descritos en este documento incluyen mecanismos/movimientos tales como mediante accionar un árbol de salida giratorio, enrollar una cuerda o una cadena que permite tirar de un objeto acercándolo al ladrillo funcional, mover rápido o despacio una parte abisagrada del ladrillo funcional lo cual permite, por ejemplo, abrir y cerrar una puerta, lanzar un objeto, etc. Tales movimientos mecánicos pueden ser accionados mediante un motor eléctrico según se ilustra en la figura 2b. La figura 2b muestra un diagrama de cableado de un ejemplo de un dispositivo funcional 204 que incluye un motor 230 accionado por la alimentación eléctrica recibida por vía de las líneas 212. El motor 230 está controlado por un circuito de control 231 en respuesta a las señales de control C1, C2 recibidas por vía de las líneas 213.

Se apreciará que el motor puede ser accionado mediante la alimentación de las líneas 212 o directamente por las señales de control C1 y C2, según se ilustra mediante la figura 2c. La alimentación separada por vía de las líneas 212 permite una alimentación de una manera tal que la polaridad de la tensión es constante y bien definida.

La figura 2c muestra esquemáticamente una diagrama de cableado de otro ejemplo de un dispositivo funcional 204 que incluye un motor 230 que está controlado y accionado por las señales de control C1, C2. Por tanto, en este ejemplo, el dispositivo funcional no recibe alimentación eléctrica separada por vía de las líneas 212, pues la señal de control es suficiente para hacer funcionar el motor.

Ejemplos de la función eléctrica preconfigurada que pueden ejecutar los ladrillos funcionales descritos en este documento incluyen operar un conmutador con terminales accesibles, generar una señal luminosa visible, emitir una luz constante o parpadeante, activar varias lámparas en una secuencia predeterminada, generar una señal eléctrica, generar una señal luminosa invisible, emitir un sonido audible tal como un pitido, alarma, timbre, sirena, mensaje de voz, música, sonido sintetizado, sonido natural o imitado, que simula y estimula actividades de juego, grabar y reproducir un sonido, emitir sonidos inaudibles tales como ultrasonidos, emitir una señal de radiofrecuencia o una señal infrarroja para ser recibida por otro componente, etc. o combinaciones de los anteriores.

Los ladrillos funcionales pueden tener una función preconfigurada, pero también pueden ser funciones programadas o determinadas o influidas por el usuario de otra manera.

La figura 2d muestra esquemáticamente un diagrama de cableado de un ejemplo de un dispositivo funcional 204 que incluye un LED 234 que está controlado y accionado por las señales de control C1, C2. Por tanto, en este ejemplo, el dispositivo funcional no recibe alimentación eléctrica separada por vía de las líneas 212, pues la señal de control es suficiente para hacer funcionar el LED. Como alternativa, el LED puede ser accionado por la alimentación recibida por vía de las líneas 212 por vía de un conmutador controlado mediante las señales de control C1 y/o C2.

En la figura 2e se ilustra que el dispositivo funcional 204 puede ser un conmutador 271. El conmutador 271 puede ser un conmutador normalmente abierto o uno normalmente cerrado, y sus terminales 272 pueden estar conectados a los salientes de acoplamiento de la superficie superior o a las superficies de la cavidad que están destinadas a encajarse con los salientes de acoplamiento de otros ladrillos de construcción. El conmutador está controlado mediante la señal de control recibida por vía de las líneas 213 por vía del circuito lógico 231 según se describió arriba. Cuando el conmutador 271 está cerrado, la tensión sobre las líneas de alimentación 212 es aplicada a los terminales 272. El circuito lógico 231 recibe, además, alimentación eléctrica desde las líneas de alimentación 212.

En general, el dispositivo funcional puede interpretar las señales de control de diferentes maneras. En una realización, las señales de control C1 y C2 pueden, cada una de ellas, tener valores binarios 0 y 1, respectivamente. Por ejemplo, en el ejemplo de la figura 2c, el motor 230 puede estar controlado de acuerdo con la tabla siguiente:

Valor de la señal de control	Control del motor
(C1,C2) = (0,0)	Motor apagado
(C1,C2) = (1,0)	Motor encendido hacia delante
(C1,C2) = (0,1)	Motor encendido hacia atrás
(C1,C2) = (1,1)	Freno motor

En otro ejemplo en el que el dispositivo funcional incluye un generador de sonido configurable para reproducir dos sonidos diferentes, el dispositivo funcional puede estar adaptado para reproducir uno de los sonidos seleccionado en respuesta a, por ejemplo, un flanco que se levanta (es decir, una transición de 0 a 1) de las señales de control individuales C1 y C2 respectivamente, por ejemplo, de acuerdo con

C1	0→1	Reproduce sonido 1
C2	0→1	Reproduce sonido 2

Por tanto, en general, el dispositivo funcional puede incluir cualquier dispositivo mecánico y/o eléctrico, montaje o

circuitería adecuados adaptados para ejecutar una o más de las funciones de arriba o alternativas. Ejemplos de dispositivos funcionales incluyen una fuente de luz tal como una lámpara o LED, un generador de sonido, un altavoz, tarjeta de sonido u otra fuente de audio, un motor, un engrane, una pieza abisagrada, un árbol giratorio, un generador de señales, una válvula, un control neumático, una aleación con memoria de forma, un cristal piezoeléctrico, un electroimán, un actuador lineal, una radio, un visualizador, un microprocesador y/o similares.

El elemento conector apilable 202 incluye tanto un conector de entrada 206 macho como un conector de salida 207 hembra. Los conectores están situados en lados opuestos del elemento conector, para hacer el elemento conector apilable. En particular, en el presente ejemplo, el conector de entrada macho está situado en el lado inferior, mientras que el conector hembra está situado en la superficie superior del elemento conector apilable. Los conectores de entrada y salida incluyen cuatro contactos cada uno, designados 210, 211 y 208, 209 respectivamente. Los contactos 210 para recibir alimentación eléctrica están conectados a los contactos de salida 208 correspondientes y al dispositivo funcional 204 por vía de las líneas 212. Los contactos 211 para recibir señales de control están conectados a los contactos de salida 209 correspondientes y al dispositivo funcional 204 por vía de las líneas 213. Generalmente es preferible que los conectores de entrada y salida 206 y 207 estén codificados mecánicamente de forma que los contactos sean siempre conectados a los contactos correspondientes correctos del otro conector correspondiente.

Cuando todos los elementos de construcción funcionales de un conjunto de construcción de juguete incluyen correspondientes elementos conectores apilables que suministran y reenvían entradas de alimentación y de control de una manera homogénea, tales ladrillos funcionales pueden fácilmente ser intercambiados dentro de una construcción de juguete construida a partir de los ladrillos de construcción descritos en este documento. Por ejemplo, un ladrillo funcional que incluya una lámpara puede simplemente ser reemplazado por un ladrillo funcional que incluya una fuente de sonido o un altavoz, sin tener que cambiar ninguna otra parte de la construcción, puesto que ambas funciones son activadas de la misma manera.

En general, en una realización, cada uno de los elementos de construcción descritos en este documento, por ejemplo cada elemento de construcción funcional, de control, fuente de alimentación o alargador, puede tener como máximo un conector de entrada y cualquier número de conectores de salida.

Se entiende, además, que cada elemento de construcción puede usar uno o más de los contactos de entrada de su conector de entrada. Por ejemplo, según se describe en este documento, algunos elementos de construcción funcionales pueden usar sólo las señales de control mientras que otros elementos de construcción funcionales pueden usar tanto la alimentación eléctrica como las señales de control. De manera similar, como se describirá con mayor detalle más abajo, algunos elementos de construcción de control pueden usar sólo la alimentación, mientras que otros elementos de construcción de control pueden usar tanto la entrada de alimentación como la entrada de señales de control.

Se entiende, además, que el elemento conector incluye otros puntos de contacto más, por ejemplo líneas de señal para proporcionar un bus de comunicación entre elementos de construcción que incluyen microprocesadores.

Las figuras 3 y 4 muestran esquemáticamente elementos de construcción de juguete de control.

La figura 3 muestra esquemáticamente un ejemplo de un elemento de construcción de control, designado en general 300, que incluye un cuerpo de elemento de construcción de control principal en forma de un ladrillo de control 301 y un conector apilable 302 conectado al ladrillo de control 301 por vía de una cable flexible 303. El ladrillo de control tiene salientes de acoplamiento 305 sobre su superficie superior y una correspondiente cavidad en su superficie inferior (no mostrada explícitamente). El ladrillo de control 301 incluye un dispositivo de control 304 que recibe alimentación eléctrica por vía de los terminales 310 del conector apilable 302 y las líneas 312 del cable alargador 303. El ladrillo de control 301 incluye, además, un botón pulsador 314 u otra interfaz de entrada para recibir una entrada externa, conectada al dispositivo de control 304.

En general, los ladrillos de control descritos en este documento pueden incluir uno o más interfaces/sensores que responden a un evento físico externo. Ejemplos de tales eventos físicos externos comprenden fuerzas mecánicas, empuje, tracción, rotación, manipulación humana, toque, proximidad de un objeto, señales eléctricas, señales de radiofrecuencia, señales ópticas, señales de luz visible, señales infrarrojas, señales magnéticas, temperatura, humedad, radiación, etc. y combinaciones de las mismas.

El ladrillo de control 301 genera una señal de control en respuesta a una activación del botón pulsador 314 y alimenta la señal de control a los contactos de salida 309 del elemento conector apilable 302 por vía de las líneas 313 del cable alargador 303. Así, se hace referencia al conector de salida 307 del elemento conector apilable 302 como el conector de entrada principal del elemento de construcción de control 300.

El elemento conector apilable 302 es similar al elemento conector descrito arriba e incluye un conector de entrada macho 306 con contactos de entrada 310 para alimentación eléctrica y contactos de entrada 311 para señales de control un conector de salida hembra 307 con contactos de salida 308 para alimentación eléctrica y contactos de salida 309 para señales de control. Los contactos 310 para recibir alimentación eléctrica están conectados a los correspondientes contactos de salida 308 y al dispositivo de control 304 por vía de las líneas 312. No obstante, a

diferencia del elemento conector de la figura 2a, los contactos 311 para recibir señales de control no son usados por el dispositivo de control 304, ni están conectados a los contactos de salida 309 correspondientes. Por tanto, ninguna señal de control recibida por vía de un conector de salida conectado al conector de entrada 306 es reenviada al conector de salida 309.

- 5 Cuando cada conector de salida principal de los elementos de construcción de control de un conjunto de construcción de juguete está dispuesto como un conector de salida de un elemento conector apilable homogéneo, los ladrillos de control son fácilmente intercambiables. Por tanto, en una construcción de juguete construida con ladrillos según los descritos en este documento, varios ladrillos de control pueden ser usados de manera intercambiable y un ladrillo de control particular puede ser usado en varias construcciones. Sin embargo, en algunas realizaciones, el conector de salida principal de un elemento de construcción de control puede también estar implementado como un conector de salida separado diferente del elemento conector apilable, como se describirá con mayor detalle más abajo.

- 10 El dispositivo de control 304 puede, simplemente, traducir la entrada externa en una señal de control adecuada. Alternativamente, el dispositivo de control puede ejecutar una función lógica sobre el uno o más eventos externos recibidos. Ejemplos de tales funciones lógicas comprenden una salida retardada con respecto a la entrada, una señal de control repetida a la recepción de una señal única, una salida sólo si la entrada cumple ciertos criterios, por ejemplo una determinada secuencia o patrón es recibida como entrada, etc.

- 15 La figura 4 ilustra ejemplos de elementos de construcción de control, designado en general 400, que tienen un conector de salida principal 422 separado del conector de salida 407 del elemento conector apilable 402 del elemento de construcción de control.

- 20 La figura 4a muestra un elemento de construcción de control que incluye un ladrillo de control 401 con salientes de acoplamiento 405 y un dispositivo de control 404 que recibe una entrada de control desde una interfaz 414 externa similar al elemento de construcción de control descrito arriba, y genera una señal de control de salida correspondiente. Además, el elemento de construcción de control 400 incluye un elemento conector apilable 402 conectado al ladrillo de control 401 por vía del cable alargador 403, teniendo el elemento conector apilable un conector de entrada 406 macho y un conector de salida 407 hembra, y que incluye contactos de entrada 410 para alimentación eléctrica y contactos de salida 408 conectados a los contactos de entrada 410. El dispositivo de control 404 recibe, de esta manera, alimentación eléctrica por vía del elemento conector apilable y las líneas 412 del cable alargador 403.

- 25 El elemento de construcción de control 400 de la figura 4a difiere del elemento de construcción de control 300 de la figura 3 en que comprende, además, un conector de salida 422 hembra separado que funciona como un conector de salida principal cuando el dispositivo de control 404 alimenta su señal de control de salida a los correspondientes contactos de salida 429 del conector 422. El ladrillo de control 401 alimenta, además, la alimentación eléctrica recibida a los correspondientes contactos de salida 428 del conector 422, proporcionando de este modo una línea de alimentación ininterrumpida a través del sistema. El conector de salida separado puede estar conectado a o integrado en el ladrillo 401, o puede estar dispuesto por separado del ladrillo 401, por ejemplo conectado al ladrillo 401 mediante un cable alargador.

- 30 Además, a diferencia del elemento de construcción de control 300, el elemento conector apilable 402 incluye una conexión entre los contactos de entrada 410 de señal de control y los contactos de salida 409 correspondientes, proporcionando así un paso de señal de control directo desde su entrada hasta la salida.

- 35 La señal de control de entrada es alimentada, además, desde los contactos 410 por vía de la línea 413 del cable alargador 403 hasta el dispositivo de control 404. Además, el dispositivo de control 404 recibe alimentación eléctrica desde las líneas 412. De acuerdo con esto, el dispositivo de control 404 genera la señal de control de salida basándose en la señal de control de entrada y/o en la entrada externa desde la interfaz 414, por ejemplo combinando las dos entradas de control, por ejemplo implementando una función lógica tal como una función "Y", una función "O" y una función "O exclusiva", usando un cambio en la señal de control de entrada como un evento de disparo o similar. En general, la función lógica puede ser una función lógica preconfigurada, pero también funciones lógicas pueden ser programadas o determinadas o influidas por el usuario de otra manera. En algunas realizaciones, el dispositivo de control puede usar la señal de control de entrada y/o la entrada externa como una señal de disparo para disparar una señal de control de salida o para disparar un proceso de control que dé como resultado una señal de control de salida. Por ejemplo, el dispositivo de control puede tener almacenado en él un programa ejecutable, la ejecución del cual puede ser disparada mediante una señal de control de entrada predeterminada y puede dar como resultado una señal de control de salida o secuencia de señales de control de salida.

- 40 La figura 4b muestra una realización similar a la de la figura 4a, pero en la que el dispositivo de control no recibe la señal de control de entrada desde el elemento conector apilable 402. Por tanto, en esta realización, los contactos 410 están conectados sólo a los contactos de salida 408.

- 45 La figura 4c muestra otra realización que es similar a la realización de la figura 4b, pero en la que el ladrillo de control 401 incluye dos conectores de salida principales 422a y 422b, que reciben cada uno de ellos alimentación eléctrica y señales de control respectivas. Las señales de control alimentadas a los conectores de salida pueden ser

idénticas o diferentes. Por tanto, el elemento de construcción de control de la figura 4c puede controlar dos elementos de construcción funcionales paralelos o pilas de elementos funcionales, según se ilustra por los ladrillos funcionales 201a y 201b conectados a los elementos de salida 422a y 422b, respectivamente, por vía de sus respectivos elementos conectores apilables 202a y 202b. Por ejemplo, el elemento de construcción de control puede ser un receptor IR de un sistema de control remoto el cual emite selectivamente señales de control por los diferentes conectores de salida en respuesta a diferentes señal IR recibidas. Por tanto, diferentes elementos de construcción funcionales pueden ser controlados selectivamente por vía de un único control remoto.

La figura 5 muestra esquemáticamente un elemento de construcción fuente de alimentación. El elemento fuente de alimentación, designado 500 en general, incluye un ladrillo fuente de alimentación y un conector de salida 522 hembra similar al conector de salida 422 descrito arriba. El ladrillo fuente de alimentación incluye una o más baterías 582 para generar una alimentación eléctrica en baja tensión adecuada para un conjunto de construcción de juguete, por ejemplo una alimentación de entre 4'5 V y 9 V. Alternativamente, el elemento fuente de alimentación puede incluir una fuente de energía alternativa, por ejemplo un transformador/conversor de tensión. La alimentación de la batería 582 es emitida por vía de los contactos de salida 528 del conector de salida 522. El elemento de construcción fuente de alimentación 500 incluye, además, un conmutador de control 514 u otra interfaz de control conectada a un dispositivo de control 504 incluido en el cuerpo principal 501 que genera una señal de control en respuesta a una activación del conmutador de control 514 y alimenta la señal de control a los contactos 529 del conector de salida 522. De este modo, el elemento fuente de alimentación funciona tanto como una fuente de alimentación para elementos de construcción funcionales y/o de control conectados a su conector de salida 522 así como un elemento de control similar al elemento de control mostrado en la figura 4b. Se entiende que realizaciones alternativas del elemento fuente de alimentación pueden no incluir ningún conmutador de control y sólo proveer alimentación de salida pero no una señal de control de salida. Además, en otras realizaciones alternativas más, un elemento fuente de alimentación puede incluir más de un conector de salida.

La figura 6 muestra esquemáticamente un elemento de construcción alargador. El elemento de construcción alargador, designado 600 en general, incluye un conector apilable 602 y un conector de salida 622 hembra conectados mediante un cable alargador 603. El conector apilable 602 es similar al conector apilable de un elemento de construcción funcional e incluye un conector de entrada 606 macho y un conector de salida 607 hembra. El conector de entrada 606 incluye contactos 610 para alimentación eléctrica y contactos 611 para señales de control. Los contactos 610 para alimentación eléctrica están conectados con los correspondientes contactos 608 del conector de salida 607, y por vía de las líneas 612 del cable alargador 603 con los contactos 628 del conector de salida 622. De manera similar, los contactos 611 para señales de control están conectados con los correspondientes contactos 609 del conector de salida 607 y por vía de las líneas 613 del cable alargador 603 con los contactos 629 del conector de salida 622. Por tanto, el elemento alargador puede ser usado tanto como un cable alargador así como un elemento de derivación, puesto que la alimentación de entrada y las señales de control son reenviadas tanto al conector de salida 607 como al conector de salida 622.

La figura 7, muestra esquemáticamente ejemplos de modelos de juguete que incluyen elementos de construcción descritos en este documento.

El modelo de juguete mostrado en la figura 7a ilustra un ejemplo que incluye un ladrillo fuente de alimentación 501 con un conector de salida 522 que suministra alimentación a ladrillos funcionales 201a-c y a un ladrillo de control 301, del tipo mostrado en la figura 3, por vía de sus respectivos elementos conectores apilables 202a-c y 302. Por tanto, los ladrillos funcionales 201a-c y el ladrillo de control 301 están dispuestos en una pila en un orden secuencial definido por la posición de sus respectivos conectores apilables dentro de la pila 700. El ladrillo fuente de alimentación 501 suministra, además, una señal de control al ladrillo funcional 201a por vía del conector hembra del elemento conector apilable 302, mientras que el ladrillo de control 301 proporciona una señal de control a los ladrillos funcionales 201b y 201c. Puesto que los contactos de entrada y salida de señal de control del elemento conector 302 no están conectados uno con el otro, el ladrillo fuente de alimentación 501 no controla los ladrillos funcionales 201b y 201c, es decir, el ladrillo fuente de alimentación 501 sólo controla ladrillos funcionales conectados más altos en la pila 700 que el ladrillo fuente de alimentación 501 hasta el ladrillo de control 301. Además, puesto que la señal de control de salida del ladrillo de control 301 es alimentada sólo a los contactos del conector de salida hembra del elemento conector 302, el ladrillo de control 301 sólo controla ladrillos funcionales conectados más altos en la pila 700 que el ladrillo de control 301.

El modelo de juguete mostrado en la figura 7b ilustra otro ejemplo que incluye un ladrillo fuente de alimentación 501 con un conector de salida 522 el cual suministra alimentación a los ladrillos funcionales 201a-c y al ladrillo de control 401 del tipo mostrado en la figura 4a por vía de sus respectivos elementos conectores apilables 202a-c y 402. Por tanto, el ladrillo funcional 201a y el ladrillo de control 401 están conectados por vía de sus respectivos elementos conectores apilables en una primera pila 790 que origina desde el ladrillo fuente de alimentación 501, mientras que los ladrillos funcionales 201b y 201c están conectados en una segunda pila 791 que origina desde el conector de salida 422 del ladrillo de control 401. Así, en este ejemplo, el elemento fuente de alimentación suministra alimentación a todos los elementos funcionales y de control de la pila 790 así como – por vía del ladrillo de control 401 – a los elementos de la pila 791.

El ladrillo de control 401 controla los ladrillos funcionales 201b y 201c. Además, puesto que el ladrillo de control 401 es del tipo que recibe la señal de control desde su conector apilable, como se describió en conexión con la figura 4b,

el ladrillo fuente de alimentación 501 controla tanto el ladrillo funcional 201a como los ladrillos funcionales 201b y 201c. Este último control de los ladrillos funcionales 201b y 201c se ejecuta indirectamente por vía del ladrillo de control 401 y de acuerdo con la función lógica específica implementada por el ladrillo de control 401. Diferentes elementos de control pueden interpretar de maneras diferentes la señal de control que les llega cuando generan su señal de control de salida, por ejemplo, ejecutando operaciones lógicas predeterminadas y/o utilizando transiciones/cambios en la(s) señal(es) de control que les llega(n) como eventos disparadores y/u otros similares.

La figura 8 muestra otros ejemplos de elementos de construcción de juguete.

La figura 8a muestra un ejemplo de un ladrillo fuente de alimentación 501 que incluye una batería (no mostrada) que suministra alimentación eléctrica desde un conector de salida 522 hembra. El ladrillo fuente de alimentación 501 incluye un conmutador deslizante 514 y medios de acoplamiento 505.

Las figuras 8b-c muestran, cada una de ellas, un ejemplo de un módulo de motor 201 como un ejemplo de un elemento de construcción funcional. El módulo de motor 201 incluye un orificio 881 para recibir un árbol para ser rotado por motor. El módulo de motor incluye, además, medios de acoplamiento 205 para conectar el módulo de motor con otros elementos de construcción. El módulo de motor incluye, además, un elemento conector apilable 202 como se describió en este documento.

La figura 8d muestra un ejemplo de un elemento de construcción de control según se describió en conexión con la figura 4c para suministrar señales de control por vía de dos conectores de salida. El elemento de control incluye un ladrillo de control 401 con un receptor infrarrojo (IR) 414 y está adaptado para emitir, en respuesta a la señal IR recibida, señales de control sobre dos conectores de salida 422a y 422b, uno de los cuales se puede ver parcialmente, mientras que el otro está oculto en la figura 8d. El elemento de control recibe alimentación eléctrica por vía del elemento conector apilable 402. Además, el elemento de control incluye un conmutador selector 886 para seleccionar uno de dos canales de frecuencia de recepción. Por tanto, el elemento de construcción de control puede ser usado como un receptor o como un control remoto.

La figura 8e ilustra un ejemplo de un controlador remoto para activar el receptor de control remoto de la figura 8d. El controlador remoto 884 incluye un transmisor IR 883 el cual transmite respectivas señales IR en respuesta a la operación de uno o más botones/conmutadores 885a-b, y un conmutador selector de frecuencia 887. En una realización, el elemento de control de la figura 8d está configurado para emitir una señal de control sobre su conector de salida 422a en respuesta a una señal IR indicativa de una activación del conmutador 885a, mientras que el elemento de control de la figura 8d está configurado para emitir una señal de control sobre su conector de salida 422b en respuesta a una señal IR indicativa de una activación del conmutador 885b.

La figura 8f muestra un ejemplo de un conector apilable 802 para su uso en los elementos de construcción funcionales, de control y/o alargadores descritos en este documento. En particular, la figura 8f muestra el elemento conector 802, el cable alargador flexible 803 y el conector hembra 807 del conector apilable que incluye contactos 808 para emitir alimentación eléctrica, contactos 809 para emitir señales de control y otros contactos 882 más para emitir señales adicionales, por ejemplo, para su uso como una línea de comunicación a alta velocidad para inteligencia distribuida. El elemento conector incluye, además, salientes de acoplamiento 805 para una conexión fácil y fiable del elemento conector a un conector macho que tiene una o más cavidades correspondientes.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de construcción de juguete que comprende una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales (200) cada uno para ejecutar una función correspondiente, y uno o más elementos de construcción de control (300) cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales, incluyendo cada elemento de construcción al menos un conector (206, 207, 306, 307) que conecta eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un correspondiente conector del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control (209, 211, 309),
en el que cada elemento de construcción de control incluye un conector de salida principal (307, 422) adaptado para emitir una señal de control para controlar al menos un elemento de construcción funcional; y cada elemento de construcción funcional incluye un conector de entrada (206) que recibe una señal de control y está adaptado para ejecutar una función (204) en respuesta a la señal de control recibida;
caracterizado por que cada elemento de construcción funcional incluye, además, un conector de salida (207) adaptado para reenviar la señal de control recibida.
- 2.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, un elemento de construcción fuente de alimentación (501) que incluye una fuente de energía (582) para suministrar alimentación eléctrica y un conector de salida (522); y en el que al menos un conector de un elemento de construcción incluye, además, un contacto de alimentación (208, 210, 308, 310).
- 3.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con la reivindicación 2, en el que al menos un conector de salida de un elemento de construcción incluye un contacto de alimentación (208, 308) adaptado para suministrar salida de alimentación eléctrica para suministrar la alimentación eléctrica a uno o más elementos de construcción; y en el que un conector de entrada de cada elemento de construcción incluye un contacto de alimentación (210, 310) adaptado para recibir alimentación eléctrica.
- 4.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que el elemento de construcción fuente de alimentación está adaptado, además, para emitir una señal de control por vía del conector de salida (522) del elemento de construcción fuente de alimentación.
- 5.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que cada elemento de construcción funcional incluye un elemento conector apilable (202) que incluye los conectores de entrada y salida del elemento de construcción funcional.
- 6.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el elemento conector apilable de cada elemento de construcción funcional está adaptado para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al elemento de construcción funcional y al conector de salida del elemento conector apilable para proporcionar un paso de señal de control directo desde el conector de entrada hasta el conector de salida.
- 7.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que cada elemento de construcción de control de al menos un primer subconjunto de elementos de construcción de control incluye un elemento de construcción de control incluye un elemento conector apilable (302) que incluye el conector de salida principal del elemento de construcción de control y un conector de entrada; en el que el elemento conector apilable está adaptado para bloquear cualquier salida de señal de control mediante un conector de salida conectado al conector de entrada del elemento conector apilable de ser alimentada directamente al conector de salida principal del elemento conector apilable.
- 8.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que cada elemento de construcción de control de al menos un segundo subconjunto de elementos de construcción de control incluye un elemento conector apilable (402) que incluye un conector de entrada (406) y un conector de salida (407) diferente del conector de salida principal (422); en el que el elemento conector apilable está adaptado para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al conector de salida del elemento conector apilable para proporcionar un paso de señal de control desde el conector de entrada hasta el conector de salida.
- 9.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el elemento conector apilable está adaptado para alimentar la señal de control recibida al elemento de construcción de control.
- 10.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en el que cada elemento de construcción que incluye un conector apilable incluye un cuerpo de elemento de construcción (201, 301, 401) que incluye un circuito eléctrico (204, 304, 404); y en el que el elemento conector apilable está conectado

eléctricamente al circuito eléctrico por vía de un cable alargador (203, 303, 403).

11.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que incluye, además, un elemento alargador (600), comprendiendo el elemento alargador un elemento conector apilable (602); otro conector de salida más (622); y un elemento alargador eléctrico (603); incluyendo el elemento conector apilable un conector de entrada (606) y un conector de salida (607); estando adaptado el elemento conector apilable del elemento alargador para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al otro conector de salida por vía del elemento alargador eléctrico y al conector de salida del elemento conector apilable.

12.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, que comprende, además, un elemento de construcción fuente de alimentación (500) que incluye una fuente de energía (582) para suministrar alimentación eléctrica y un conector de salida (522), y en el que cada uno de los elementos conectores apilables está adaptado para recibir alimentación eléctrica desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la alimentación eléctrica recibida al conector de salida del elemento conector apilable.

13.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, en el que cada conector apilable incluye un primer lado de conexión que incluye el conector de entrada del elemento conector apilable y un segundo lado de conexión opuesto al primer lado de conexión, incluyendo el segundo lado de conexión el conector de salida del elemento conector apilable.

14.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que al menos un elemento de construcción de control incluye otra interfaz de entrada (414) para recibir una entrada externa; y en el que el elemento de construcción de control está adaptado para generar la señal de control de salida en respuesta a la entrada externa.

15.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la entrada externa es seleccionada del grupo que comprende fuerzas mecánicas, empuje, tracción, rotación, manipulación humana, toque, proximidad de un objeto, señales eléctricas, señales de radiofrecuencia, señales ópticas, señales de luz visible, señales infrarrojas, señales magnéticas, temperatura, humedad, radiación.

16.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que cada elemento de construcción incluye medios de acoplamiento (205, 304, 405) para interconectar de manera desmontable elementos de construcción.

17.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con la reivindicación 16, en el que cada conector incluye medios de acoplamiento (805) para interconectar de manera desmontable elementos de construcción.

18.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 17, en el que los medios de acoplamiento comprenden salientes y cavidades adaptadas para recibir salientes en un encaje por fricción.

19.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en el que los conectores de entrada se pueden conectar sólo a conectores de salida y los conectores de salida se pueden conectar sólo a conectores de entrada.

20.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, en el que la función se selecciona del grupo que comprende movimiento, generación de una señal de sonido audible, generación de una señal de sonido inaudible, generación de una señal eléctrica, generación de una señal de luz visible, generación de una señal de luz invisible, generación de una señal de radiofrecuencia.

21.- Un sistema de construcción de juguete de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, que comprende una pluralidad de elementos de construcción funcionales cuyos dispositivos funcionales están adaptados para ejecutar diferentes funciones.

22.- Un elemento de construcción funcional (200) para un sistema de construcción de juguete, comprendiendo el sistema de construcción de juguete una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales cada uno para ejecutar una correspondiente función, y uno o más elementos de construcción de control (300) cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales;

en el que el elemento de construcción funcional incluye al menos un conector (206, 207) para conectar eléctricamente el elemento de construcción funcional con otro elemento de construcción por vía de un conector correspondiente del otro elemento de construcción, incluyendo cada conector al menos un contacto de señal de control (209, 211),

en el que el elemento de construcción funcional comprende un conector (206) de entrada adaptado para recibir una señal de control, y en el que el elemento de construcción funcional está adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida caracterizado por que el elemento de construcción funcional comprende un conector de salida (207) adaptado para reenviar la señal de control recibida.

5 23.- Un elemento de construcción de control (300) para un sistema de construcción de juguete, comprendiendo el sistema de construcción de juguete una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales (200) cada uno para ejecutar una correspondiente función, y uno o más elementos de construcción de control cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales; incluyendo cada uno de los elementos de construcción al menos un conector (206, 207, 306, 307) para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un conector correspondiente del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control (209, 211, 309, 311); incluyendo cada uno de los elementos de construcción funcionales un conector de entrada (206) para recibir una señal de control y que está adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida;

15 caracterizado por que el elemento de construcción de control incluye un elemento conector apilable (302) que incluye un conector de salida principal (307) adaptado para emitir una señal de control para controlar al menos un elemento de construcción funcional; en el que el elemento conector apilable incluye, además, un conector de entrada (306); y el que el elemento conector apilable está adaptado para bloquear una salida de señal de control mediante un conector de salida conectado al conector de entrada del elemento conector apilable de ser alimentada directamente al conector de salida principal del elemento conector apilable.

24.- Un elemento de construcción de control (400) para un sistema de construcción de juguete, comprendiendo el sistema de construcción de juguete una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales (200) cada uno para ejecutar una correspondiente función, y uno o más elementos de construcción de control cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales; incluyendo cada uno de los elementos de construcción al menos un conector (206, 207, 306, 307) para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un conector correspondiente del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control (209, 211, 309, 311); incluyendo cada uno de los elementos de construcción funcionales un conector de entrada para recibir una señal de control y que está adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida;

35 caracterizado por que el elemento de construcción de control incluye un conector de salida principal (422) adaptado para emitir una señal de control para controlar al menos un elemento de construcción funcional; en el que el elemento de construcción de control incluye, además, un elemento conector apilable (402) que incluye un conector de entrada (406) y un conector de salida (407) diferentes del conector de salida principal; en el que el elemento conector apilable está adaptado para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al conector de salida del elemento conector apilable para proporcionar un paso de señal de control desde el conector de entrada hasta el conector de salida.

40 25.- Un elemento alargador (600) para un sistema de construcción de juguete, comprendiendo el sistema de construcción de juguete una pluralidad de elementos de construcción que incluyen uno o más elementos de construcción funcionales (200) cada uno para ejecutar una correspondiente función, y uno o más elementos de construcción de control (300, 400) cada uno para controlar uno o más elementos de construcción funcionales; incluyendo cada uno de los elementos de construcción al menos un conector (206, 207, 306, 307) para conectar eléctricamente el elemento de construcción con otro elemento de construcción por vía de un conector correspondiente del otro elemento de construcción, incluyendo el conector al menos un contacto de señal de control (209, 211, 309, 311); incluyendo cada uno de los elementos de construcción funcionales un conector de entrada (206) para recibir una señal de control y que está adaptado para ejecutar una función en respuesta a la señal de control recibida;

55 caracterizado por que el elemento alargador comprende un elemento conector apilable (602), otro conector de salida (622) más y un elemento alargador eléctrico (603), incluyendo el elemento conector apilable un conector de entrada (606) y un conector de salida (607), estando adaptado el elemento conector apilable del elemento alargador para recibir una señal de control desde el conector de entrada del elemento conector apilable y para alimentar la señal de control recibida al otro conector más de salida por vía del elemento alargador eléctrico y al conector de salida del elemento conector apilable.

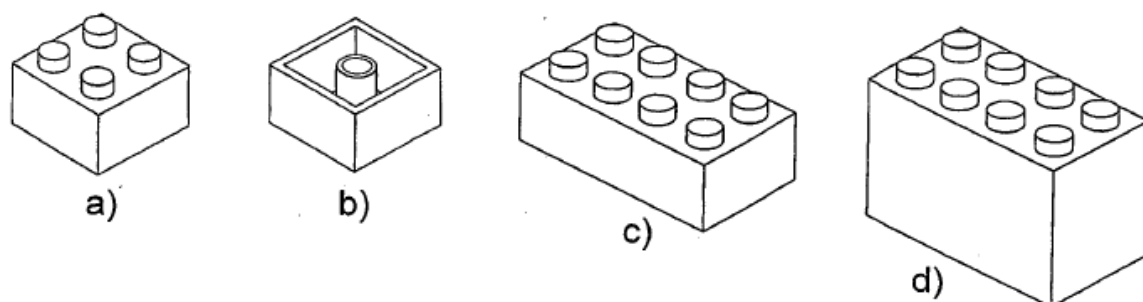
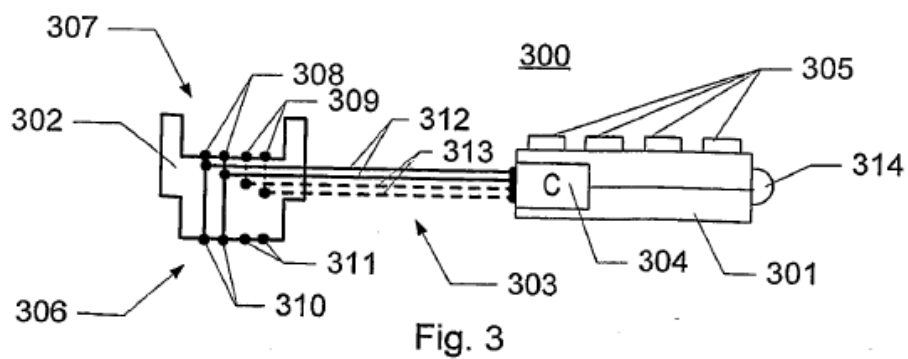
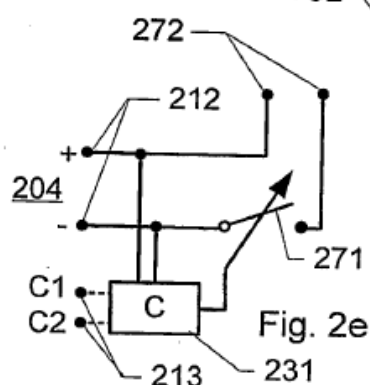
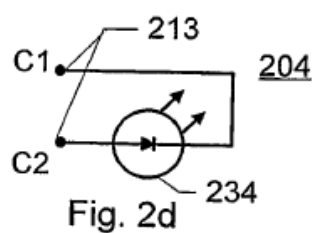
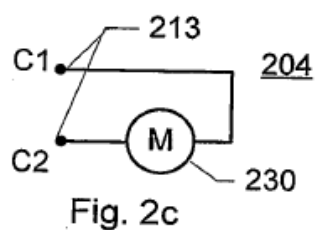
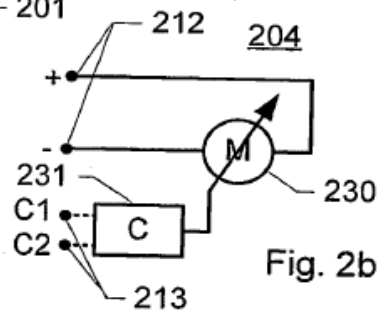
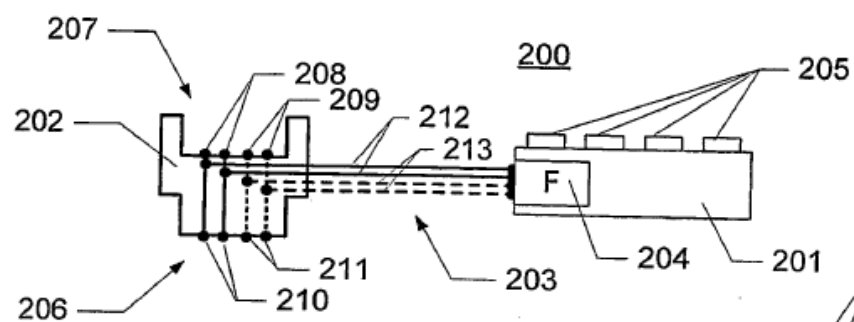
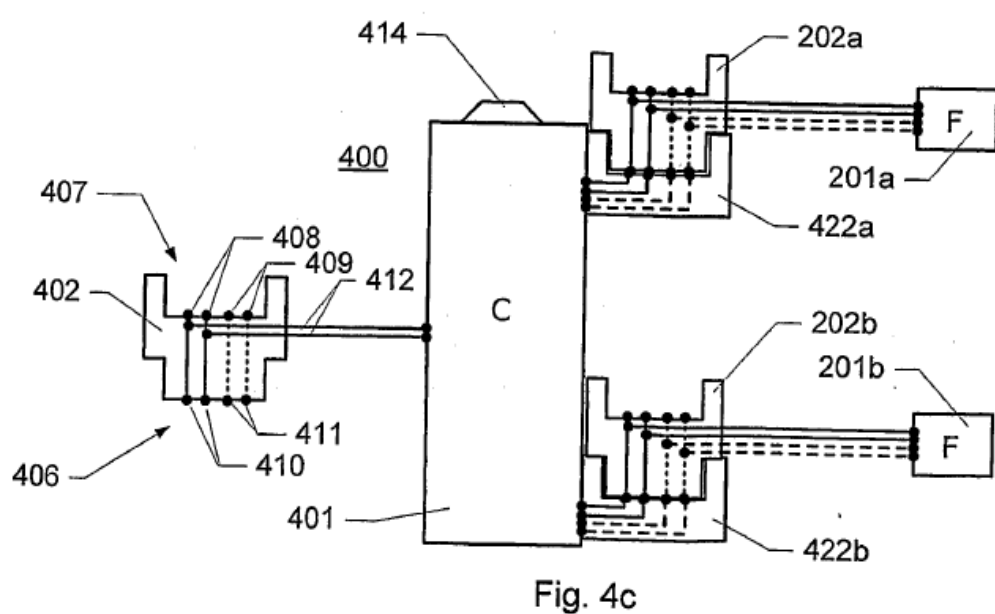
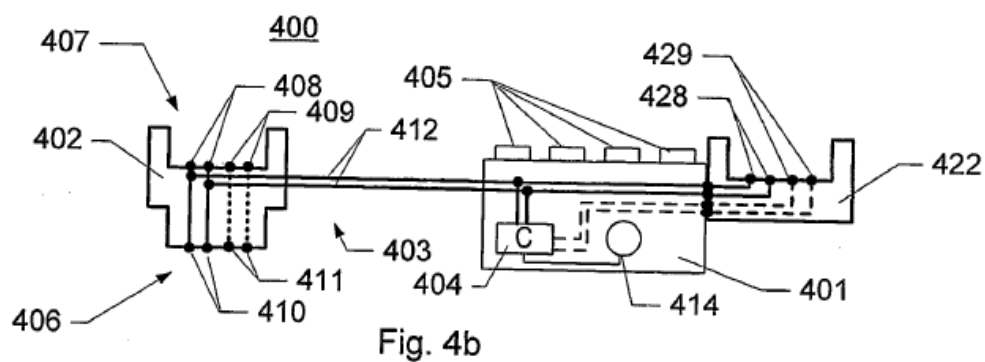
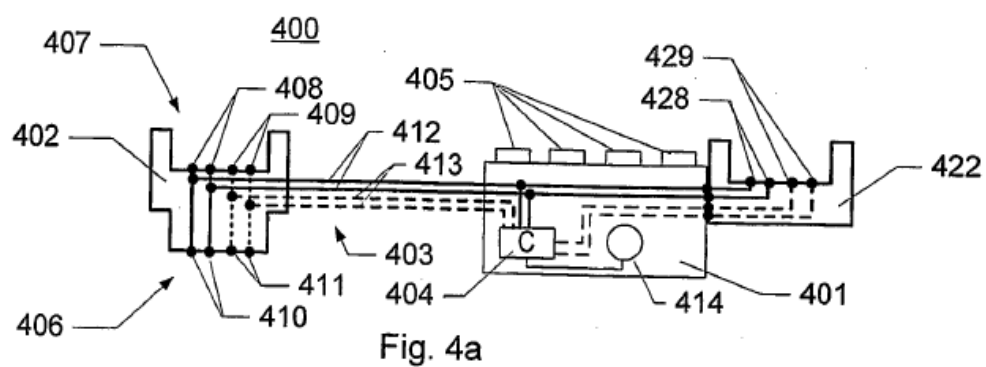


Fig. 1 - TÉCNICA ANTERIOR





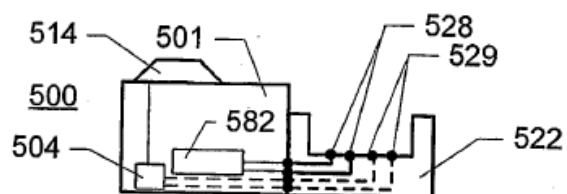


Fig. 5

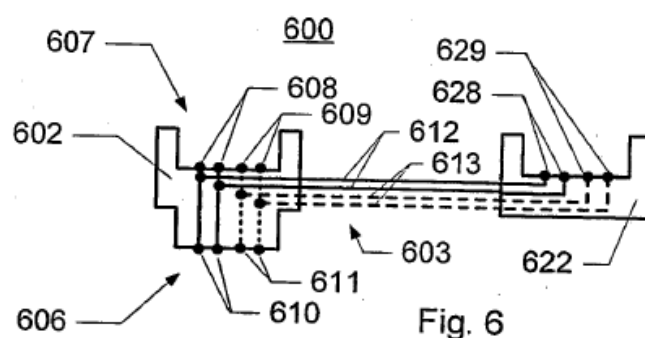


Fig. 6

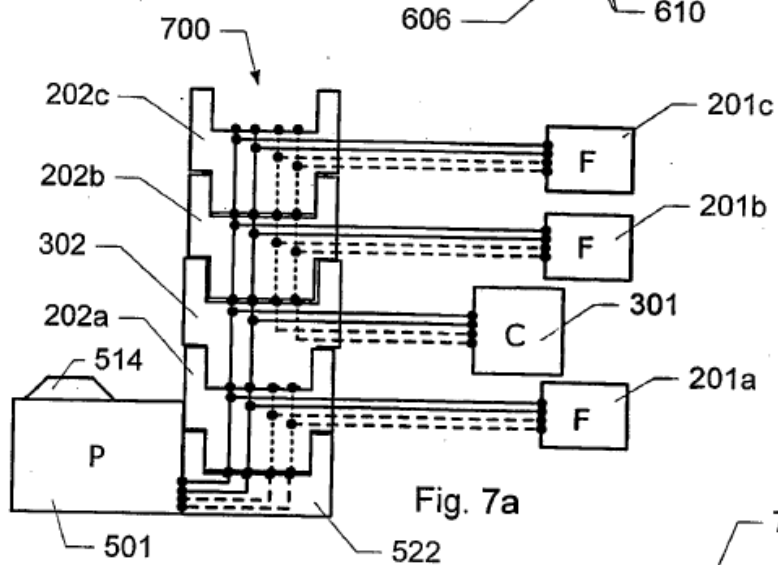


Fig. 7a

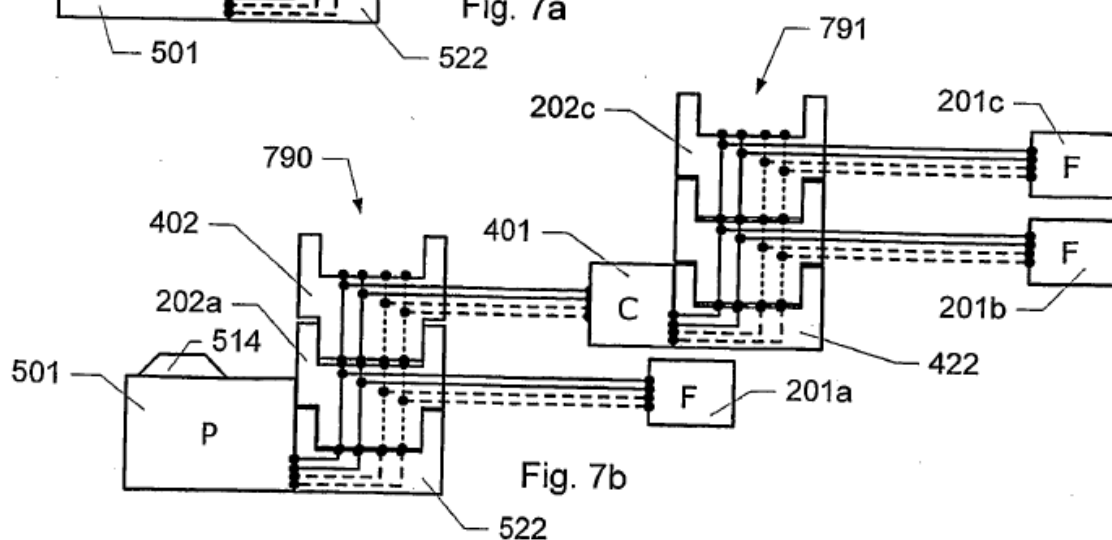


Fig. 7b

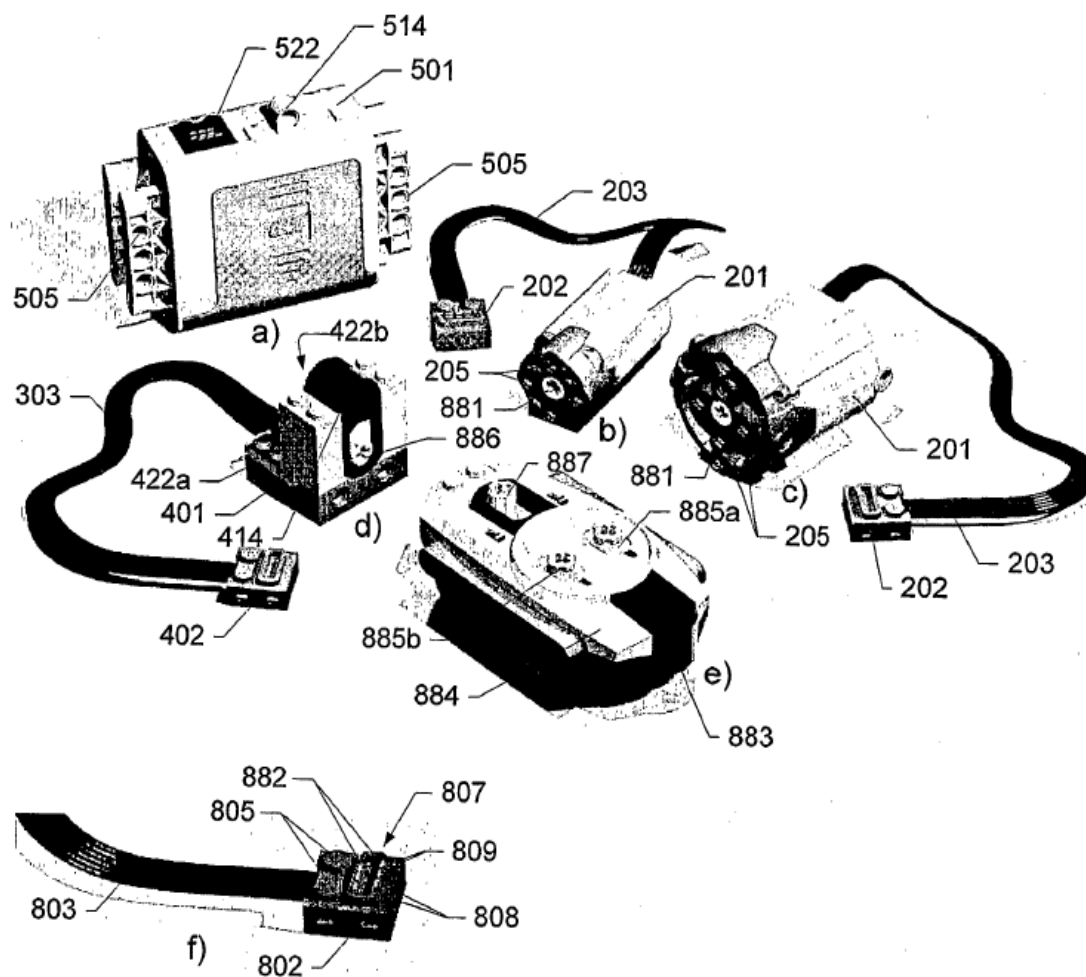


Fig. 8