



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 497**

51 Int. Cl.:
H01R 13/66 (2006.01)
H01R 24/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07001467 .5**
96 Fecha de presentación : **24.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1950848**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Aparato de conexión.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.08.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.08.2009

73 Titular/es: **Giga-Byte Technology Co., Ltd.**
nº 6, Bau Chiang Road
Hsin-Tien, Taipei-Hsien, TW

72 Inventor/es: **Huang, Chien-Hsiang y**
Uang, Muh-Jin

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Aparato de conexión.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un aparato de conexión, y más en concreto a un aparato de conexión con protección contra impulsos de alta tensión.

10 **Descripción de la tecnología relacionada**

Siempre que se acopla circuitos electrónicos a un tendido de cable externo, hay cierto riesgo de dañar el circuito debido a la transmisión de sobrecargas de tensión transitorias por medio del tendido de cable. Las sobretensiones transitorias pueden deberse a alguno de entre varios factores. Por ejemplo rayos, descarga electrostática, o mal funcionamiento de un equipo en un extremo remoto del cable, pueden ser los responsables. Existen varias técnicas para aislar los circuitos frente a sobrecargas potencialmente dañinas.

La figura 1 es un diagrama esquemático de un conector de red convencional. Como se muestra, el conector de red 100 proporciona protección contra impulsos de alta tensión (también aludida como protección frente a rayos o frente a sobrecargas) entre líneas de señal, mediante diodos supresores de tensiones transitorias (TVS, transient voltage suppressor) 10A a 10D, y proporciona protección frente a impulsos de alta tensión entre líneas de señal y un terminal a tierra, mediante resistencias en acoplamiento R1 a R4 y un condensador CH para las patillas TX+, TX-, RX+ y RX-.

Sin embargo, el método descrito tiene las siguientes desventajas. La energía provocada por el impulso de alta tensión puede descargarse a otros componentes cuando las resistencias tienen un gran volumen. Sin embargo, para aguantar la energía descargada el volumen de las resistencias debe ser lo suficientemente grande. Además para proporcionar un aislamiento óptimo para un componente, debe aplicarse cola aislante sobre la placa de circuito impreso, reduciendo el rendimiento e incrementando el plazo de comercialización.

Las corrientes a través de cada resistencia pueden ser diferentes debido a errores del valor de la resistencia en las resistencias, de modo que la resistencia que posee un valor de la resistencia relativamente menor, puede soportar una corriente superior y por tanto resultar dañada. El coste total se incrementa con el número total de resistencias utilizadas. Las resistencias pueden envejecer debido a los rayos. Adicionalmente, no hay protección frente a rayos para las bobinas secundarias (TL3 y TL4), y por lo tanto no puede impedirse la interferencia con el núcleo del sistema debida a rayos. Los típicos circuitos integrados no son capaces de aguantar altas tensiones, y aunque las bobinas primarias (TL1 y TL2) aíslan la mayor parte de la energía descargada, se sigue induciendo una tensión de varios cientos de voltios en las bobinas secundarias, y por consiguiente la placa base puede resultar dañada.

El documento US-B-6 541 878 revela un aparato de conexión acorde con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 **Breve resumen de la invención**

Un aparato de conexión acorde con la reivindicación 1 y un método acorde con la reivindicación 13, proporcionan una solución a los problemas planteados.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La invención puede comprenderse de forma más completa mediante una lectura de la subsiguiente descripción detallada y los ejemplos con referencias a los dibujos anexos, en los cuales:

50 la figura 1 es un diagrama esquemático de un conector de red convencional;

la figura 2 muestra una realización de un aparato de conexión;

55 la figura 3 es un diagrama que ilustra un protector contra impulsos de alta tensión, y una ranura en el aparato de conexión;

la figura 4 es otro diagrama que ilustra el protector frente a impulsos de alta tensión, y la ranura en el aparato de conexión;

60 la figura 5 es un diagrama que ilustra un transformador de aislamiento y una unidad de supresión de tensión transitoria en el aparato de conexión;

la figura 6 muestra otra realización de un aparato de conexión;

65 la figura 7 es un diagrama que muestra el aparato de conexión mostrado en la figura 6; y

las figuras 8A y 8B muestran otra realización de un aparato de conexión.

Descripción detallada de la invención

La siguiente descripción trata del mejor modo contemplado para llevar a cabo la invención. Esta descripción se realiza con el objeto de ilustrar los principios generales de la invención, y no debe adoptarse en un sentido limitativo. El alcance de la invención se determina mejor con referencia a las reivindicaciones anexas.

En un espacio con una elevada curvatura superficial (tal como una punta), cuando la intensidad del campo eléctrico se incrementa abruptamente el aire circundante puede disociarse para generar una descarga de gas, conocida como descarga puntual. La invención utiliza descarga puntual para, cuando se produce un evento de impulso de alta tensión, mediante un condensador descargar al terminal de tierra energía procedente de impulsos de alta tensión sobre todas las patillas (conectadas a la bobina primaria).

La figura 2 muestra una realización de un aparato de conexión. Como se muestra, un aparato de conexión 200 comprende una ranura 22, dos transformadores de aislamiento 24A y 24B, un protector 26 contra impulsos de alta tensión, y dos unidades 28A y 28B de supresión de tensión transitoria. En esta realización el aparato de conexión 200 puede ser un conector de red, pero la invención no se limita a este caso.

La ranura 22 se acopla entre un cable de red externo (no mostrado) y los transformadores de aislamiento 24A y 24B, y comprende una pluralidad de patillas TX+, TX-, RX+ y RX-. La ranura 22 puede disponerse por ejemplo sobre una placa de circuito 29 (mostrada en la figura 3), mediante tecnología de encapsulado en línea doble (DIP, dual-in-line package).

Los transformadores de aislamiento 24A y 24B comprenden ambos una bobina primaria y una bobina secundaria, donde la bobina primaria y la bobina secundaria tienen cada una un primer extremo, un segundo extremo y una derivación. Las bobinas primarias de los transformadores de aislamiento 24A y 24B están acopladas respectivamente a la ranura 22, y las bobinas secundarias de los transformadores de aislamiento 24A y 24B están acopladas a un circuito de proceso externo (no mostrado), tal como un circuito de proceso sobre una tarjeta de red de área local (LAN) o una placa base, a través de los terminales de conexión TD+, TD-, RD+ y RD-. Por ejemplo, los extremos primero y segundo de la bobina principal en el transformador de aislamiento 24A, están acoplados a las patillas TX+ y TX-, y los extremos primero y segundo de la bobina primaria en el transformador de aislamiento 24B, están acoplados a las patillas RX+ y RX-.

El protector 26 frente a impulsos de alta tensión se dispone entre las bobinas primarias de los transformadores de aislamiento 24A y 24B y un terminal a tierra, para descargar la sobrecorriente generada mediante un impulso de alta tensión, por descarga puntual del terminal a tierra cuando se produce un evento de impulso de alta tensión. Por ejemplo y como se muestra la figura 3, el protector 26 contra impulsos de alta tensión puede ser una capa conductora CM con una pluralidad de puntas TP alineadas respectivamente con patillas de la ranura 22. La capa conductora CM no conecta directamente a las patillas de la ranura 22, y mediante descarga puntual proporciona protección contra impulsos de alta tensión entre líneas de señal y el terminal a tierra, solo cuando se produce un evento de impulso de alta tensión.

En concreto, cuando no se produce eventos de impulso de alta tensión, el protector 26 contra impulsos de alta tensión y todas las patillas de la ranura 22, no están conectados eléctricamente, es decir están en circuito abierto. El protector 26 contra impulsos de alta tensión y las patillas de la ranura 22, se acoplan eléctricamente mediante descarga puntual solo cuando se produce un evento de impulso de alta tensión. Como se muestra en la figura 4, la capa conductora CM tiene una pluralidad de puntas TP separadas de las patillas PN de la ranura 22 mediante una pequeña separación gp, de forma que las puntas TP no conectan eléctricamente directamente con las patillas PN de la ranura 22. Puesto que la descarga puntual es un diseño sin contactos, las señales sobre las patillas PN no se ven afectadas por el desgaste del protector 26 contra impulsos de alta tensión y puede protegerse también otros elementos del conector convencional. La energía inducida por el impulso de alta tensión se descarga a las puntas TP mediante las patillas PN conectadas a la bobina primaria, se convierte la energía eléctrica en energía luminosa durante 0,5 - 10 ns, y tras el decaimiento parcial se descarga al terminal de tierra mediante el condensador.

Debido a que el primer extremo y el segundo extremo de las bobinas primarias en los transformadores de aislamiento 24A y 24B, están acoplados eléctricamente a las patillas RX+, RX-, TX- y TX+, el protector 26 frente a impulsos de alta tensión descarga mediante descarga puntual al terminal de tierra, una sobrecorriente provocada por una alta tensión sobre las patillas RX+, RX-, TX- y TX+ cuando se produce un evento de impulso de alta tensión. Así, los transformadores de aislamiento 24A y 24B y otros circuitos acoplados a estos, se protegen frente a eventos de impulsos de alta tensión.

Además, el protector 26 contra impulsos de alta tensión puede comprender también un condensador CH acoplado entre la capa conductora CM y el terminal a tierra, que almacena energía generada por el evento de impulso de alta tensión y extiende el tiempo de descarga de forma que la energía generada puede desintegrarse y descargarse al terminal de tierra. Por ejemplo, la capa conductora CM puede ser una capa metálica tal como una capa de cobre (Cu), pero la invención se limita a esta posibilidad.

Debe notarse que la capa conductora CM, mostrada en la figura 4, se dispone en la placa de circuito 29 de tal forma que el encaminamiento sobre la placa de circuito 29 puede simplificarse, pero también pueden disponerse sobre la superficie superior TS o la superficie inferior BS de la placa de circuito 29.

ES 2 324 497 T3

En algunas realizaciones, las patillas de la ranura 22 pueden conectarse a la placa de circuito 29 mediante enchufes macho, cuando la ranura 22 se dispone sobre la placa de circuito 29 mediante tecnología de dispositivo de montaje superficial (SMD, surface mount device). Las puntas del protector 26 contra impulsos de alta tensión pueden alinearse respectivamente con los enchufes, pero eléctricamente no están conectadas directamente, proporcionando así protección mediante descarga puntual contra impulsos de alta tensión entre líneas de señal y el terminal a tierra, solamente cuando se producen eventos de impulso de alta tensión.

Como se muestra en la figura 2, las unidades de supresión 28A de tensión transitoria se disponen entre las derivaciones de las bobinas primarias en el transformador de aislamiento 24A y 24B, y las unidades 28B de supresión de tensión transitoria se disponen entre las derivaciones de las bobinas secundarias en el transformador de aislamiento 24A y 24B, llevando a cabo una protección contra impulsos de alta tensión entre líneas de señal. En concreto, las unidades 28A y 28B de supresión de tensión transitoria pueden servir como un elemento limitador de tensión-corriente para bloquear la tensión y la corriente, o ambas, inducidas en la bobina primaria o en las bobinas secundarias del transformador de aislamiento 24A y 24B.

Por ejemplo, las unidades 28A y 28B de supresión de tensión transitoria limitan la corriente procedente de las patillas TX+, TX-, RX+ y RX-, la corriente que sale de los segundos extremos (TD+, TD-, RD+ y RD-) de las bobinas secundarias, las tensiones sobre las patillas TX+, TX-, RX+ y RX-, o la tensión sobre los segundos extremos (TD+, TD-, RD+ y RD-) de las bobinas secundarias. Además, las unidades 28A y 28B de supresión de tensión transitoria pueden comprender de forma no limitativa, diodos supresores de tensión transitoria (TVS, transient voltage suppressor) conectados en serie o conectados en paralelo, poli-diodos, absorbedores de ondas, varistores, diodos Zener o combinaciones de estos.

La figura 5 muestra un diagrama que ilustra los transformadores de aislamiento y las unidades de supresión de tensión transitoria. Como se muestra, la bobina primaria del transformador de aislamiento 24A comprende un bobinado TL1 acoplado a la patilla TX+, un bobinado TL2 acoplado a la patilla TX-, y una derivación TPT1 acoplada a la unidad 28A de supresión de tensión transitoria. La bobina primaria del transformador de aislamiento 24B comprende un bobinado RL1 acoplado a la patilla RX+, un bobinado RL2 acoplado a la patilla RX-, y una derivación RPT1 acoplada a la unidad 28A de supresión de tensión transitoria. La bobina secundaria del transformador de aislamiento 24A comprende un bobinado TL3 acoplado a la patilla TD+, un bobinado TL4 acoplado a la patilla TD-, y una derivación TPT2 acoplada a la unidad 28B de supresión de tensión transitoria. La bobina secundaria del transformador de aislamiento 24B comprende un bobinado RL3 acoplado a la patilla RD+, un bobinado RL4 acoplado a la patilla RD-, y una derivación RPT2 acoplada a la unidad 28B de supresión de tensión transitoria. En esta realización, las unidades 28A y 28B de supresión de tensión transitoria pueden consistir en diodos supresores de tensión transitoria (TVS), pero la invención no se limita a este caso.

Bajo funcionamiento normal las derivaciones están típicamente a tensión cero, de modo que las señales sobre las patillas TX+, RX+, RX-, TX-, TD+, RD+, RD- y TD- no se ven afectadas por los condensadores parásitos de las unidades 28A y 28B de supresión de tensión transitoria, acoplados a las derivaciones.

Cuando mediante un evento de impulso de alta tensión se induce una diferencia de tensión entre las líneas de señal, las corrientes I1 e I2 fluyen desde la derivación TPT1 de la unidad 28A de supresión de tensión transitoria, entre los bobinados TL1 y TL2, y las corrientes I3 e I4 fluyen desde la derivación TPT2 a la unidad 28B de supresión de tensión transitoria, entre los bobinados RL1 y RL2. En concreto, $I = (I1 + I2) = -(I3 + I4)$ y por lo tanto, si se controla una corriente de bloqueo de la unidad 28A de supresión de tensión transitoria, las corrientes de bifurcación en los bobinados TL1, TL2, RL1 y RL2 pueden controlarse eficazmente y las corrientes inducidas en la bobina secundaria pueden también ser suprimidas. De forma análoga, las corrientes inducidas en la bobina secundaria pueden ser bloqueadas por la unidad 28B de supresión de tensión transitoria acoplada a las derivaciones TPT2 y TPR2, de manera que pueden limitarse las corrientes de bifurcación sobre los bobinados TL3, TL4, RL3 y RL4, formando una protección contra impulsos de alta tensión de segunda etapa.

Además, cuando se produce un evento de impulso de alta tensión entre líneas de señal y el terminal a tierra, las unidades 28A y 28B de supresión de tensión transitoria pueden seguir limitando la corriente de derivación sobre cada bobinado, o bloquear el diferencial de tensión entre los derivaciones, incluso si las corrientes o tensiones entre las patillas son diferentes, de forma que puede protegerse la placa de circuito frente a eventos de impulso de alta tensión.

El aparato de conexión de la invención tiene las siguientes ventajas. El circuito de descarga no se acopla a señales sobre las patillas, por lo tanto no se necesita la cola de aislamiento y puede simplificarse el encaminamiento de la placa de circuito. En particular, debido a que no hay condensador y resistencia acoplados directamente a las señales sobre las patillas, es decir el circuito de descarga no acopla señales sobre las patillas, no se produce extinción de la señal. Por lo tanto, el aparato de conexión puede aplicarse a todos los estándares de red de alta velocidad, sin afectar a su transmisión.

Además, puesto que se omite los elementos resistivos de los aparatos de conexión convencionales, puede impedirse el ruido de descarga generado por los elementos resistivos, las unidades de protección o las resistencias no son dañadas por el diferencial de tensión debido a errores entre resistencias, y puede impedirse también el desgaste de los elementos resistivos debido a los impulsos de alta tensión. Además, puede reducirse el espacio ocupado sobre la placa de circuito impreso, y el tiempo de comercialización. Adicionalmente, debido a que cada unidad de supresión de impulsos de

tensión transitorios se dispone entre dos derivaciones, cada unidad de supresión de impulsos de tensión transitorios puede proteger cuatro líneas de señal, y las unidades de supresión de impulsos de tensión transitorios dispuestas en la bobina secundaria proporcionan además una protección de segunda etapa para una placa base, frente a eventos de impulso de alta tensión.

La figura 6 muestra otra realización de un aparato de conexión. Como se muestra, un aparato de conexión 300 comprende un enchufe macho 32 y un enchufe hembra 34. La figura 7 es otro diagrama del aparato de conexión mostrado en la figura 6. En esta realización, el aparato de conexión 300 puede ser un conector de red, pero la invención no se limita a esto.

El enchufe macho 32 está acoplado al enchufe hembra 34 a través de un cable 36, y el enchufe hembra 34 comprende un protector 26 contra impulsos de alta tensión, y la ranura 22 mostrada en la figura 2. El protector 26 contra impulsos de alta tensión está dispuesto entre bobinas primarias de los transformadores de aislamiento 24A y 24B y un terminal a tierra, para descargar mediante descarga puntual al terminal de tierra, la sobrecorriente generada por una alta tensión cuando se produce el evento de impulso de alta tensión. Por ejemplo, el protector 26 contra impulsos de alta tensión puede ser una capa conductora CM con una pluralidad de puntas TP, alineadas respectivamente con patillas de la ranura 22. Las operaciones del protector 26 contra impulsos de alta tensión, son similares a las descritas con referencia a las figuras 2 a 4, de manera que por claridad se omite mayor descripción de aquellas.

Las figuras 8A y 8B muestran otra realización de un aparato de conexión. Como se muestra, un aparato de conexión 400 comprende una ranura 22 y un enchufe macho 32, y una placa de circuito (no mostrada) en un alojamiento 42, donde la placa de circuito comprende el protector 26 contra impulsos de alta tensión mostrado en la figura 2. En la ranura 22, el enchufe macho 32 y la protección 26 contra impulsos de alta tensión están acoplados eléctricamente por la placa de circuito, y la protección 26 contra impulsos de alta tensión se dispone entre las patillas de la ranura 22 y el terminal a tierra, descargando mediante descarga puntual al terminal a tierra, la sobrecorriente generada por alta tensión cuando se produce un evento de impulso de alta tensión. Por ejemplo, el protector 26 contra impulsos de alta tensión comprende una capa conductora CM con una pluralidad de puntas TP que se alinean con las patillas de la ranura 22 y un condensador CH acoplado entre la capa conductora CM y el terminal a tierra. Las operaciones del protector 26 contra impulsos de alta tensión, son similares a las descritas con referencia a las figuras 2 a 4, de manera que por brevedad se omite aquí mayor descripción de aquellas.

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 6 541 878 B [0006]

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de conexión (200), que comprende:

transformadores de aislamiento (24A, 24B) primero y segundo, cada uno de los cuales comprende una bobina principal y una bobina secundaria, en los que la bobina principal y la bobina secundaria comprenden cada una un primer extremo, una derivación (TPT1, TPR1, TPT2 o TPR2) y un segundo extremo;

una ranura (22) dispuesta sobre una placa de circuito (29), que comprende una pluralidad de patillas (PN) acopladas al primer extremo o al segundo extremo de las bobinas primarias de los transformadores primero y segundo (24A, 24B) de aislamiento; y

una primera unidad (28A) de supresión de tensión transitoria, dispuesta entre las derivaciones (TPT1, TPR1) de las bobinas primarias de los transformadores de aislamiento primero y segundo, **caracterizado** porque se dispone una segunda unidad de supresión de tensión transitoria entre las derivaciones (TPT2, TPR2) de las bobinas secundarias de los transformadores de aislamiento (24A, 24B) primero y segundo respectivamente, bloqueando la sobrecorriente y la alta tensión provocadas por un impulso de alta tensión cuando se produce un evento de impulso de alta tensión.

2. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar alimentadas por una tensión de alimentación.

3. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar conectadas a una tensión a tierra.

4. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar conectadas a las patillas (PN) de la ranura (22).

5. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar conectadas a los extremos primero y segundo de las bobinas primaria y secundaria.

6. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, en el que las unidades (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria bloquean corrientes procedentes de los extremos primero y segundo de las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria, y tensiones inducidas por la bobina primaria y la bobina secundaria de las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria.

7. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque el aparato de conexión comprende además:

un protector (26) contra impulsos de alta tensión, dispuesto entre las bobinas primarias de los transformadores de aislamiento primero y segundo (28A, 28B) y un extremo a tierra, y que tiene una pluralidad de puntas alineadas con las patillas (PN) de la ranura (22) sin conectar directamente, descargando de ese modo al extremo a tierra la sobrecorriente cuando se produce eventos de impulso de alta tensión.

8. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 7, **caracterizado** porque el protector (26) contra impulsos de alta tensión no acopla eléctricamente con las patillas (PN) de la ranura (22) cuando no se produce eventos de impulso de alta tensión, y mediante descarga puntual al terminal a tierra descarga la sobrecorriente provocada por el impulso de alta tensión, cuando se produce el evento de impulso de alta tensión.

9. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 7, **caracterizado** porque el protector (26) contra impulsos de alta tensión, comprende:

una capa conductora (ML); y

un condensador (CH) acoplado entre la capa conductora (ML) y el terminal a tierra.

10. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 9, **caracterizado** porque la capa conductora (CM) está dispuesta en la placa de circuito (29) o sobre esta.

11. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque el aparato de conexión (200) se dispone sobre una tarjeta de red de área local (LAN) o sobre una placa base.

ES 2 324 497 T3

12. El aparato de conexión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado** porque el aparato de conexión (200) es un conector de red.

13. Un método de protección contra impulsos de alta tensión para un aparato de conexión (200) que comprende una ranura (22) dispuesta sobre una placa de circuito (29), y la ranura (22) tiene una pluralidad de patillas (PN) y transformadores primero y segundo (24A, 24B) de aislamiento que comprenden cada uno una bobina primaria y una bobina secundaria, donde la bobina primaria y la bobina secundaria comprenden cada una un primer extremo, una derivación (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) y un segundo extremo, y el método comprende:

disponer unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de alta tensión transitoria, entre derivaciones (TPT1, TPR1) de las bobinas primarias de los transformadores de aislamiento primero y segundo, y entre derivaciones (TPT2, TPR2) de las bobinas secundarias de los transformadores de aislamiento primero y segundo respectivamente, llevando a cabo una protección contra impulsos de alta tensión, entre líneas de señal.

14. El método como el reivindicado en la reivindicación 13, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria, están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar alimentadas por una tensión de alimentación.

15. El método como el reivindicado en la reivindicación 13, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar conectadas a una tensión a tierra.

16. El método como el reivindicado en la reivindicación 13, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria, están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar conectadas a las patillas (PN) de la ranura (22).

17. El método como el reivindicado en la reivindicación 13, **caracterizado** porque las unidades primera y segunda (28A, 28B) de supresión de tensión transitoria están conectadas a las derivaciones (TPT1, TPR1, TPT2, TPR2) de las bobinas primarias y las bobinas secundarias, sin estar conectadas a los extremos primero y segundo de las bobinas primarias y secundarias.

18. El método como el reivindicado en la reivindicación 13, **caracterizado** porque el método comprende además:

disponer un protector (26) contra impulsos de alta tensión, entre las patillas (PN) de la ranura (22) y un terminal a tierra, para descargar mediante descarga puntual al terminal a tierra una sobrecorriente provocada por un impulso de alta tensión cuando se produce un evento de impulso de alta tensión, donde el protector (26) contra impulsos de alta tensión tiene una pluralidad de puntas (TP) que se alinean con las patillas (PN) de la ranura (22) sin conectar directamente.

19. El método como el reivindicado en la reivindicación 18, **caracterizado** porque el protector contra impulsos de alta tensión comprende una capa conductora que tiene las puntas alineadas con las patillas de la ranura.

20. El método como el reivindicado en la reivindicación 18, **caracterizado** porque el método comprende además disponer un condensador entre la capa conductora y el terminal a tierra.

21. El método como el reivindicado en la reivindicación 18, **caracterizado** porque la capa conductora se dispone en la placa de circuito, o sobre esta.

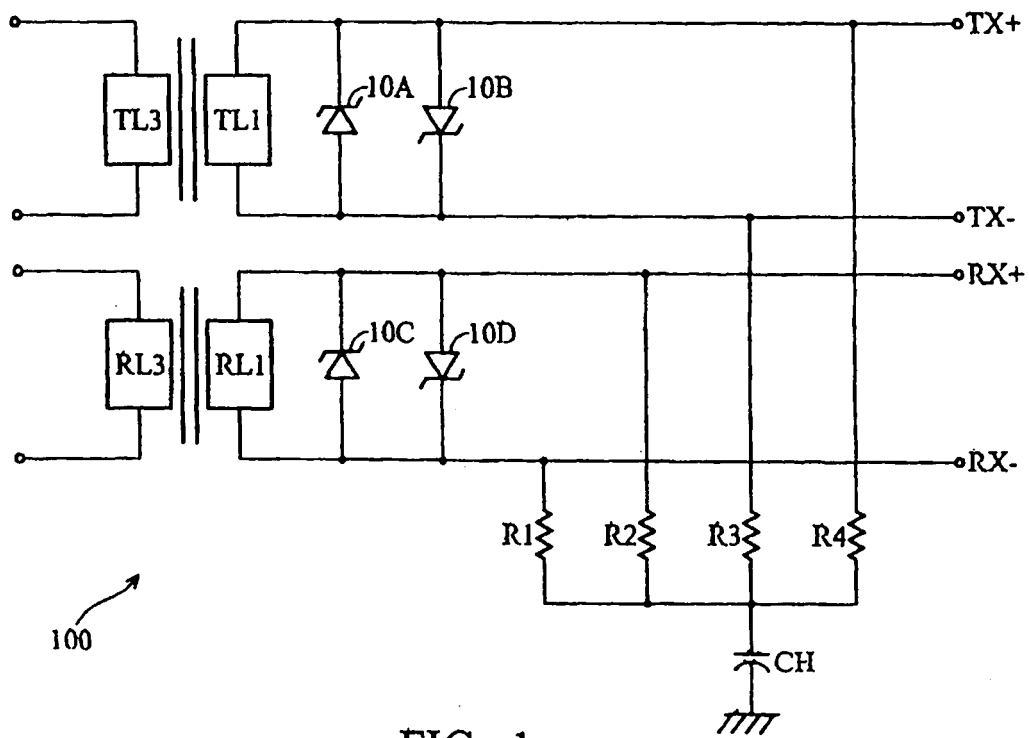


FIG. 1

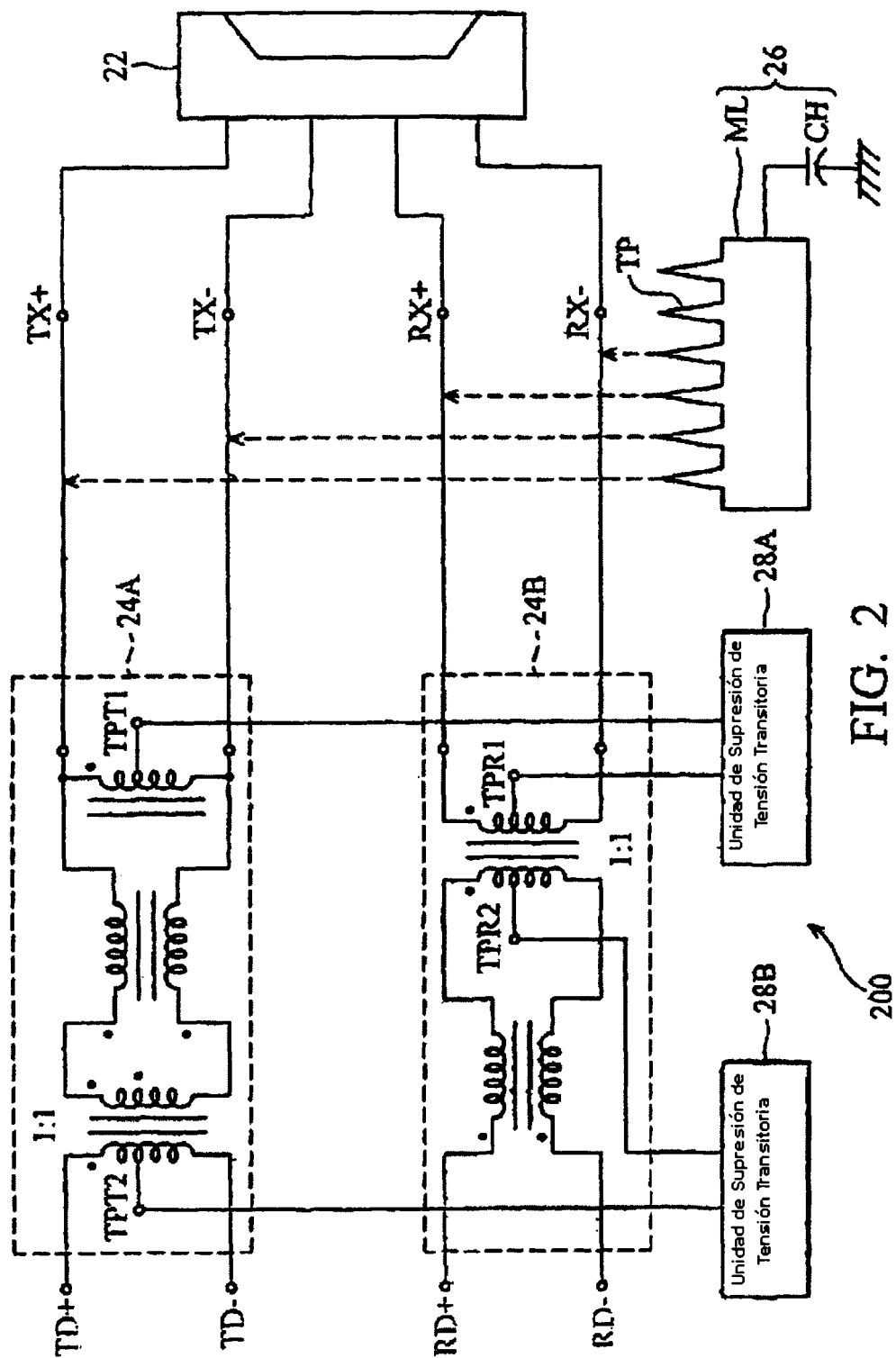


FIG. 2

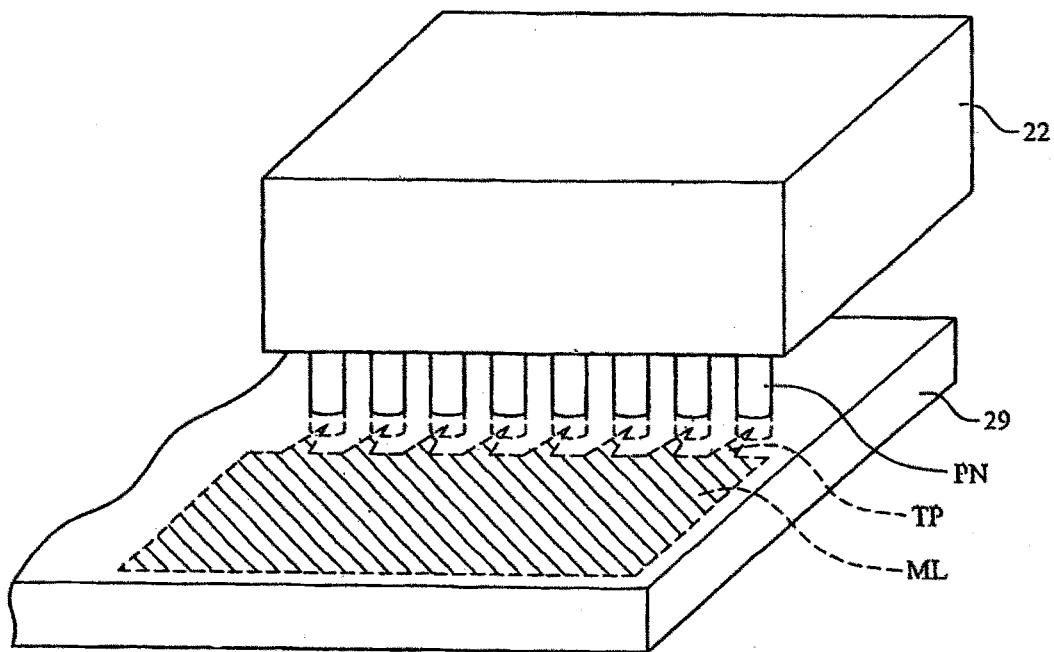


FIG. 3

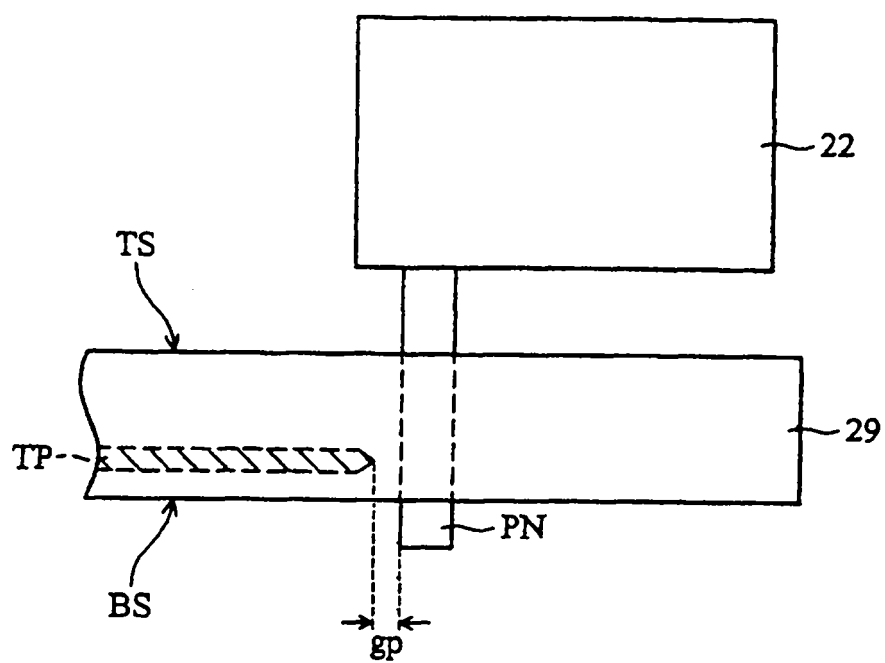


FIG. 4

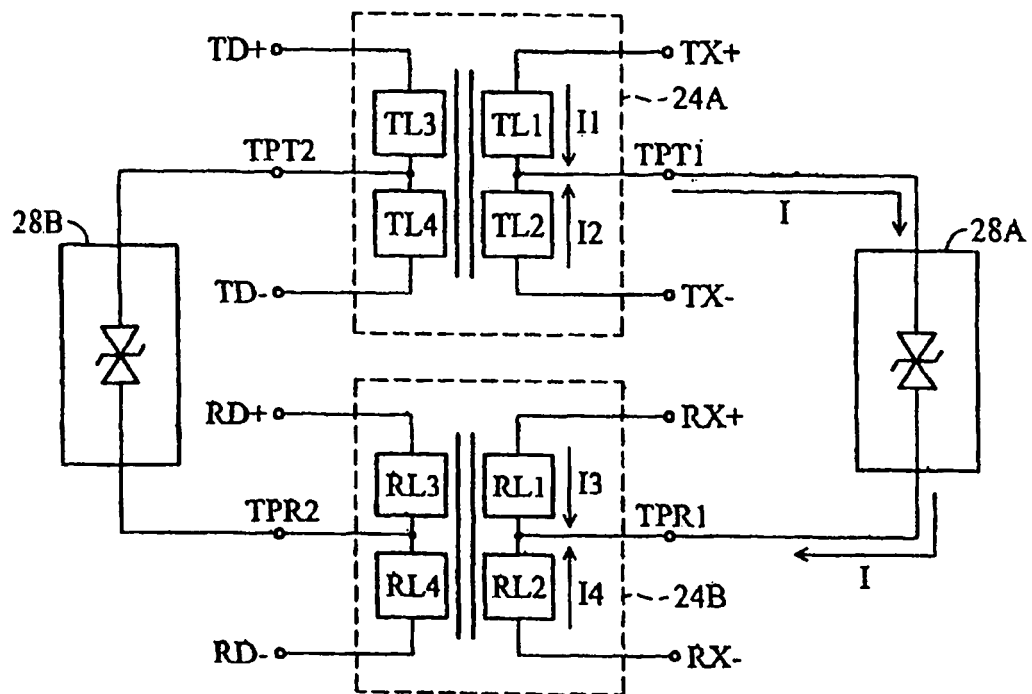


FIG. 5

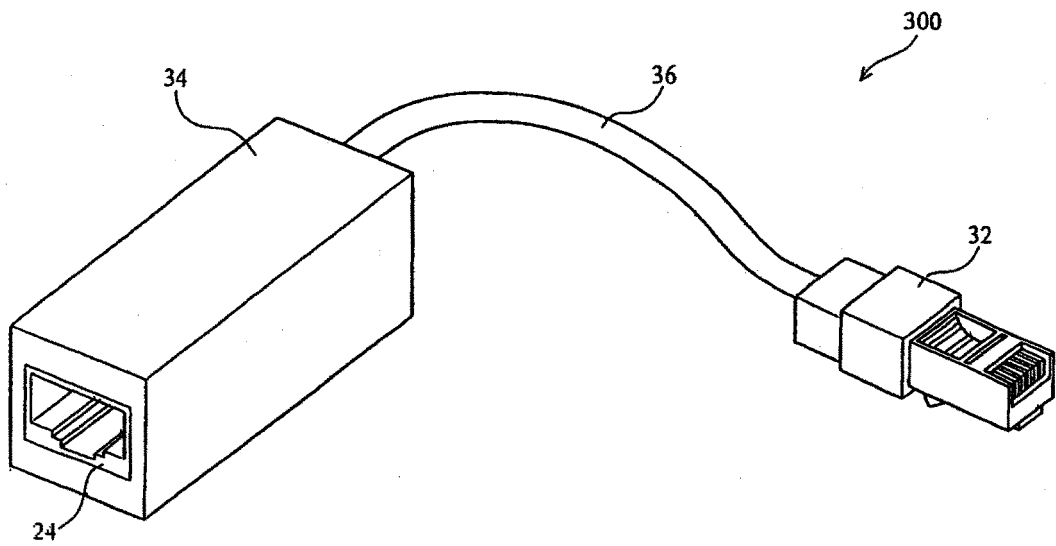


FIG. 6

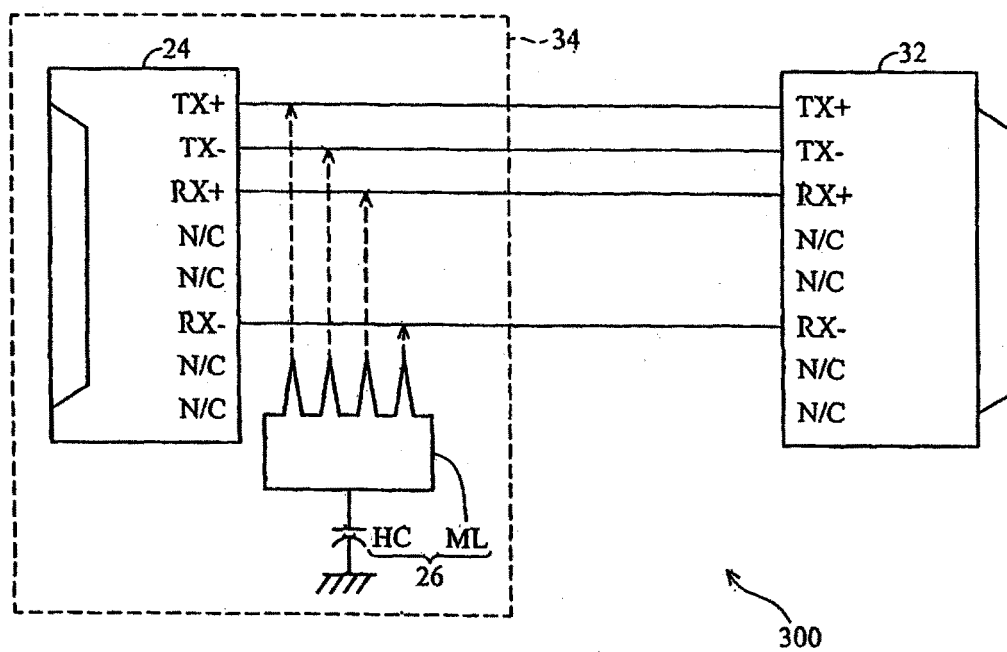


FIG. 7

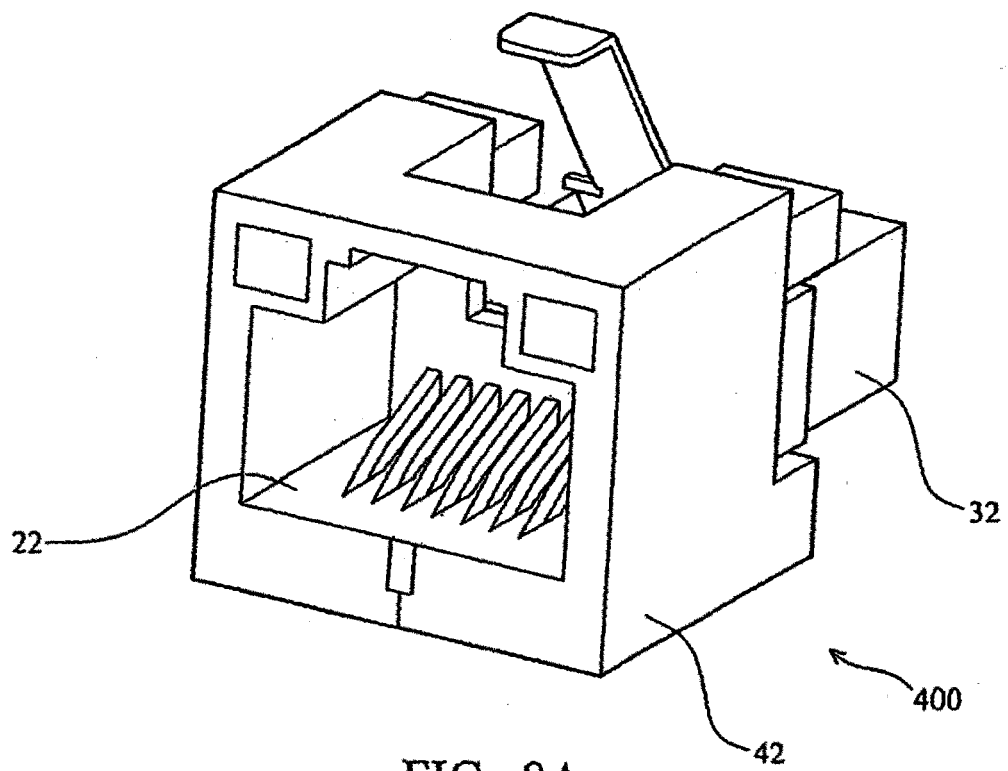


FIG. 8A

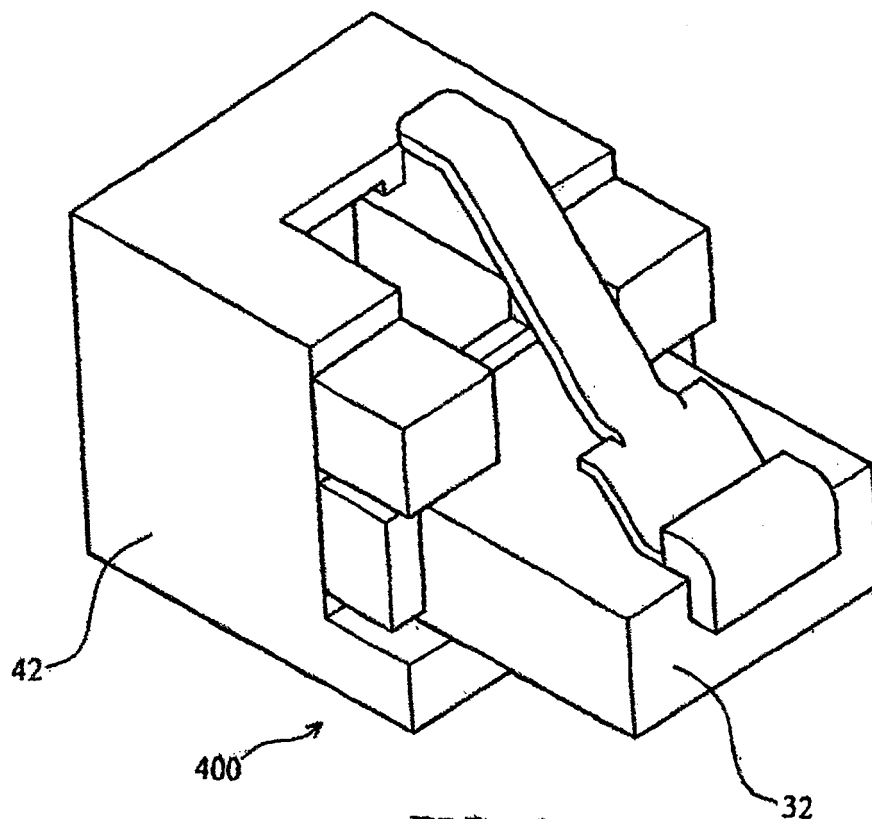


FIG. 8B