

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 758 792 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.02.1997 Patentblatt 1997/08

(51) Int. Cl.⁶: H01H 13/70

(21) Anmeldenummer: 96112250.4

(22) Anmeldetag: 30.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI NL PT
SE

(72) Erfinder:
• Franzke, Jörg, Dipl.-Ing.
13409 Berlin (DE)
• Kraft, Wolfgang, Dipl.-Ing.
12105 Berlin (DE)

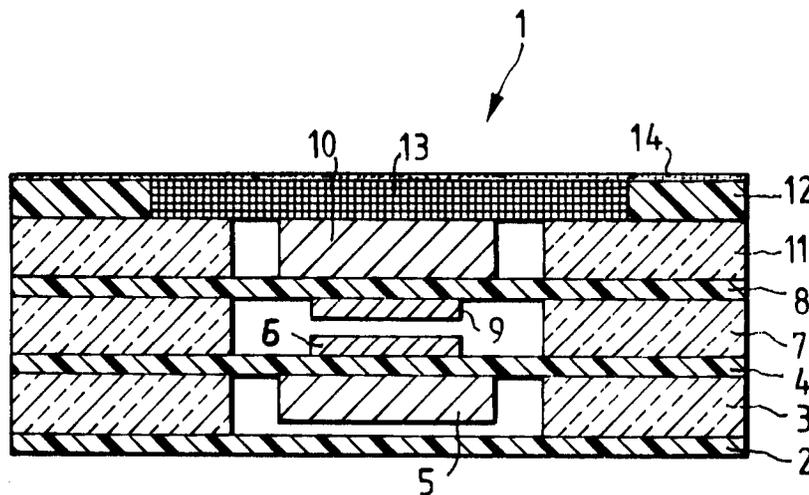
(30) Priorität: 16.08.1995 DE 19529974

(71) Anmelder: KRONE Aktiengesellschaft
D-14167 Berlin (DE)

(54) Koppelfeld

(57) Die Erfindung betrifft ein Koppelfeld zur Schaltung elektrischer Signalleitungen, insbesondere in der Kommunikations- und Datentechnik, bestehend aus einer Vielzahl von vorzugsweise matrixförmig angeordneten Kontaktpunkten 1. Dabei wird der einen Kontaktfläche 6 ein Permanentmagnet 5 und der gegenüberliegenden Kontaktfläche 9 ein ferromagnetischer Werk-

stoff 10 mit einer Spule 13 zugeordnet. Somit wird ein signalunabhängiges, robustes Koppelfeld geschaffen, das sich kompakt und kostengünstig herstellen läßt. Insbesondere bei der Ausführung der Erfindung mittels Folientechnik läßt sich eine besonderes hohe Kompaktheit erzielen.



EP 0 758 792 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Koppelfeld zur Schaltung elektrischer Signalleitungen.

Koppelfelder werden vorzugsweise in der Kommunikations- und Datentechnik eingesetzt, wenn eine große Anzahl von Leitungen geschaltet werden muß.

Im allgemeinen werden elektronische Koppelfelder benutzt, die platzsparend als integrierte Schaltungen ausgeführt sind. Diese haben jedoch den Nachteil, nur spezifische Signalarten schalten zu können. Außerdem sind die elektronischen Koppelfelder empfindlich gegenüber elektromagnetischer Störstrahlung (EMV) und großen Temperaturschwankungen. Koppelfelder, die nicht an eine spezifische Signalart gebunden sind, beruhen auf elektrodynamischen, thermischen oder elektrostatischen Eigenschaften. Diese Koppelfelder sind sehr komplex ausgebildet, was sehr hohe Fertigungskosten zur Folge hat. Ähnliches gilt für mikromechanischen Koppelfelder.

Eine weitere Art nicht signalgebundener Koppelfelder sind die bekannten elektromechanischen Koppelfelder. Diese bestehen aus einzelnen Relais, die durch entsprechende Verdrahtung mittels Draht oder Leiterplatten zu Koppelfeldern zusammengefügt werden. Diese Art der Ausführung der Koppelfelder wird insbesondere bei einer großen Anzahl von Koppelpunkten problematisch, da diese dann in verschiedenen Ebenen angeordnet werden müssen. Hierzu müssen große Mengen von Verbindungskabeln und verschiedenen Ansteuermodulen verwendet werden. Außerdem muß bei nicht selbsthaltenden Relais fortlaufend Strom durch die Spule fließen, um den Kontakt geschlossen zu halten. Dies führt zu einer unerwünscht großen Leistungsaufnahme, insbesondere da in vielen Anwendungen die einzelnen Koppelpunkte nur sehr selten geschaltet werden.

Aus der WO 92/22919 ist ein derartiger dreidimensionaler galvanischer Schalter bekannt, bei dem mittels dreier Positionierachsen kugelförmige Verbindungsmittel bewegt werden. Die kugelförmigen Verbindungsmittel sind abwechselnd leitend bzw. isolierend ausgeführt, so daß der entsprechende Koppelpunkt entweder durchgeschaltet oder geöffnet wird. Dieses bekannte Koppelfeld erlaubt eine kompakte, selbsthaltende Bauweise der Koppelfelder. Nachteilig bei dieser Ausführung ist die aufwendige und kostspielige Mechanik.

Der Erfindung liegt von daher das Problem zugrunde, ein robustes, signalartunabhängiges, Koppelfeld zu schaffen, das in kostengünstiger und kompakter Bauweise herzustellen ist.

Die Lösung des Problems ergibt sich aus den Patentansprüchen 1 und 2. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

Durch die Zuordnung eines Permanentmagneten zu der einen Kontaktfläche und der Zuordnung einer Spule mit ferromagnetischem Werkstoff zu der gegenüberliegenden Kontaktfläche eines jeden Koppelpunktes ergibt sich eine besonders einfache und robuste

Ausführung des Koppelfeldes. Durch die selektive Erregung der Spule eines Koppelpunktes wird der zugeordnete ferromagnetische Werkstoff magnetisiert. Bei geeigneter Polung der Erregung kommt es zu einer magnetischen Anziehungskraft zwischen Permanentmagnet und ferromagnetischem Werkstoff und somit der sich gegenüberliegenden Kontaktflächen. Der Koppelpunkt wird also geschlossen. Dieser Zustand verbleibt auch nach Abschalten der Erregung der Spule. Durch Umpolung der Erregung kann der Koppelpunkt wieder geöffnet werden. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Insbesondere durch die Ausführung des Koppelfeldes mittels Folien ist eine besonders kompakte Bauweise der Koppelfelder möglich. Außerdem erlaubt die Ausführung mittels Folien eine kostengünstige Fertigung der Koppelfelder, da die entsprechend vorverarbeiteten Folien von der Rolle weiterverarbeitbar sind und so ein besonders hoher Durchsatz erreichbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch einen Koppelpunkt des Koppelfeldes.

Das Koppelfeld besteht aus einer Vielzahl bevorzugt matrixförmig angeordneter Koppelpunkte 1. Übersichtlichkeitshalber ist in der Figur 1 nur ein Koppelpunkt 1 im Querschnitt dargestellt. Als Basis des Koppelfeldes dient vorzugsweise eine mechanisch flexible Folie 2. Auf die mechanisch flexible Folie 2 wird eine mechanisch stabile Folie 3 aufgebracht. Die beiden Folien 2, 3 können miteinander verklebt werden oder abschließend mit den anderen Folien laminiert werden. Die mechanisch stabile Folie 3 ist im Bereich der Koppelpunkte 1 geöffnet. Dies kann z.B. durch Ausstanzen oder andere in der Folientechnik bekannte Verfahren geschehen. Auf die mechanisch stabile Folie 3 wird eine mechanisch flexible Folie 4 aufgebracht, auf deren Unterseite im Bereich der Koppelpunkte 1 Permanentmagnete 5 und an deren Oberseite Kontaktflächen 6 befestigt sind. Die Befestigung der Permanentmagnete 5 und der Kontaktflächen 6 erfolgt vorzugsweise durch Verkleben mit der mechanisch flexiblen Folie 4. Die Abmessungen des Permanentmagneten 5 sind etwas kleiner als die durch die Öffnung der mechanisch stabilen Folie 3 entstandenen Hohlräume. Auf die mechanisch flexible Folie 4 ist eine mechanisch stabile Folie 7 aufgebracht, die im Bereich der Koppelpunkte 1 geöffnet ist. Die mechanisch stabile Folie 7 ist prinzipiell genauso aufgebaut wie die mechanisch stabile Folie 3. Auf der mechanisch stabilen Folie 7 ist eine mechanisch flexible Folie 8 aufgebracht, an deren Unterseite im Bereich der Koppelpunkte 1 Kontaktflächen 9 und an deren Oberseite ein ferromagnetischer Werkstoff 10 befestigt sind. Die Befestigung der Kontaktflächen 9 und des ferromagnetischen Werkstoffes 10 erfolgt vorzugsweise durch Verklebung. Die Kontaktflächen 6, 9 sind deckungsgleich zueinander angeordnet, wobei es prinzipiell auch möglich ist, daß an stelle einer mehrere

Kontaktflächen 6, 9 verwendet werden. Auf die mechanisch flexible Folie 8 ist eine mechanisch stabile Folie 11 aufgebracht, die im Bereich der Koppelpunkte 1 geöffnet sind. Die mechanisch stabile Folie 11 ist prinzipiell genauso aufgebaut wie die zuvor beschriebenen mechanisch stabilen Folien 3, 7. Die Höhenabmessung des ferromagnetischen Werkstoffes 10 kann kleiner bzw. gleich der Höhenabmessung der mechanisch stabilen Folie 11 sein. Auf die mechanisch stabile Folie 11 ist eine vorzugsweise mechanisch stabile Folie 12 aufgebracht. In die Folie 12 sind im Bereich der Koppelpunkte 1 Spulen 13 eingebettet oder eingeätzt. Die elektrischen Zuführungen 14 der Spulen 13 sind auf der Folie 12 vorzugsweise matrixförmig zu den Rändern des Koppelfeldes hin angeordnet.

Nachfolgend wird die Funktion des Koppelfeldes erläutert.

Wird selektiv bei entsprechender Polung die Spule 13 eines Koppelpunktes 1 erregt, so baut sich ein Magnetfeld auf, das den ferromagnetischen Werkstoff 10 magnetisiert. Dadurch kommt es zu einer magnetischen Anziehungskraft zwischen dem Permanentmagnet und dem ferromagnetischen Werkstoff 10. Durch die Kraft werden die mechanisch flexiblen Folien 4, 8 so weit durchgebogen, daß sich die Kontaktflächen 6, 9 berühren und den Koppelpunkt durchschalten. Wird nun die Erregung der Spule 13 unterbrochen, so verbleibt der ferromagnetische Werkstoff 10 in seinem magnetisierten Zustand, und der Koppelpunkt 1 bleibt durchgeschaltet. Soll der Kontakt wieder getrennt werden, erregt man die Spule 13 mit umgekehrter Polung. Die elektrischen Signalleitungen, die über die Kontaktflächen 6, 9 miteinander verbunden bzw. getrennt werden, werden vorzugsweise als Leiterbahnen auf den mechanisch flexiblen Folien 4, 8 zu den Rändern des Koppelfeldes herausgeführt. Die Abstände zwischen den einzelnen Koppelpunkten 1 müssen ausreichend groß gewählt werden, daß zum einen eine magnetische Beeinflussung vermieden wird und zum anderen die mechanisch flexiblen Folien 4, 8 im Bereich eines Koppelpunktes 1 ausreichend eingespannt sind, so daß durch die Durchbiegung der Folien 4, 8 an einem Koppelpunkt 1 die umliegenden Koppelpunkte 1 nicht beeinflusst werden. Prinzipiell ist es auch möglich, den Permanentmagneten 5 als Kontaktfläche 6 zu verwenden oder aber den Permanentmagneten 5 direkt unter der Kontaktfläche 6 anzuordnen. Dadurch kann die Kompaktheit des Koppelfeldes zusätzlich erhöht werden. Wie schon zuvor angedeutet, können die einzelnen Folien miteinander z.B. verklebt oder laminiert werden. Durch die Herstellung mittels Folien, die z.B. von der Rolle verarbeitet werden können, ist eine besonders kostengünstige Produktion mit hohem Durchsatz möglich. Ein bevorzugtes Anwendungsfeld des Koppelfeldes ist die Verwendung als signalunabhängiger, fernsteuerbarer Verteiler in der Kommunikations- und Datentechnik.

Bezugszeichenliste

	1	Koppelpunkt
5	2	mechanisch flexible Folie
	3	mechanisch stabile Folie
	4	mechanisch flexible Folie
10	5	Permanentmagnet
	6	Kontaktfläche
15	7	mechanisch stabile Folie
	8	mechanisch flexible Folie
	9	Kontaktfläche
20	10	ferromagnetischer Werkstoff
	11	mechanisch stabile Folie
25	12	mechanisch stabile Folie
	13	Spule
	14	elektrische Zuführung

Patentansprüche

1. Koppelfeld zur elektromechanischen Schaltung elektrischer Signalleitungen mit Koppelpunkten, wobei die Koppelpunkte (1) bildende Teile Folien umfassen, an und zwischen denen weitere Teile der Schaltung angeordnet sind.
2. Koppelfeld zur Schaltung elektrischer Signalleitungen, insbesondere in der Kommunikations- und Datentechnik, umfassend matrixförmig angeordnete Koppelpunkte und den einzelnen Koppelpunkten zugeordnete Signalleitungen, wobei die Koppelpunkte (1) aus mindestens zwei zueinander relativ beweglichen Kontaktflächen (6, 9) bestehen, wobei der einen Kontaktfläche (6) ein Permanentmagnet (5) und der anderen Kontaktfläche (9) ein ferromagnetischer Werkstoff (10) mit einer Spule (13) zugeordnet sind.
3. Koppelfeld nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) auf eine mechanisch flexible, als Basis dienende Folie (2) eine im Bereich der Koppelpunkte (1) geöffnete, mechanisch stabile Folie (3) aufgebracht ist,
 - b) an deren Unterseite die Permanentmagnete

(5) und an deren Oberseite die Kontaktflächen (6) im Bereich der Koppelpunkte (1) befestigt sind,

c) auf die mechanisch flexible Folie (4) eine mechanisch stabile, im Bereich der Koppelpunkte (1) geöffnete Folie (7) aufgebracht ist, 5

d) auf die eine mechanisch flexible Folie (8) aufgebracht ist, an deren Unterseite die gegenüberliegenden Kontaktflächen (9) und an deren Oberseite der ferromagnetische Werkstoff (10) im Bereich der Koppelpunkte (1) befestigt sind, 10

e) auf die mechanisch flexible Folie (8) aufgebracht ist, an deren Unterseite die gegenüberliegenden Kontaktflächen (9) und an deren Oberseite der ferromagnetische Werkstoff im Bereich der Koppelpunkte (1) befestigt sind, 15

f) auf die mechanisch flexible Folie (8) eine im Bereich der Koppelpunkte (1) geöffnete mechanisch stabile Folie (11) aufgebracht ist, auf die eine im Bereich der Koppelpunkte (1) angeordneten Spulen (13) tragende Folie (12) aufgebracht ist. 20 25

4. Koppelfeld nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß 30

a) auf eine mechanisch flexible, als Basis dienende Folie (2) auf der Oberseite im Bereich der Koppelpunkte (1) die Permanentmagnete (5) als Kontaktfläche (6) befestigt sind, 35

b) auf die mechanisch flexible Folie (2) eine mechanisch stabile, im Bereich der Koppelpunkte (1) geöffnete Folie (7) aufgebracht ist, 40

c) auf die eine mechanisch flexible Folie (8) aufgebracht ist, an deren Unterseite die gegenüberliegenden Kontaktflächen (9) und an deren Oberseite der ferromagnetische Werkstoff (10) im Bereich der Koppelpunkte (1) befestigt sind, 45

d) auf die mechanisch flexible Folie (8) eine im Bereich der Koppelpunkte (1) geöffnete, mechanisch stabile Folie (11) aufgebracht ist, 50

e) auf die eine im Bereich der Koppelpunkte (1) angeordneten Spulen (13) tragende Folie (12) aufgebracht ist. 55

5. Koppelfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Folien miteinander verklebt sind. 60

6. Koppelfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ein- 65

zelnen Folien laminiert sind.

7. Koppelfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen (13) in die Folie (12) eingebettet sind. 70

8. Koppelfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen (13) in die Folie (12) eingezätzt sind. 75

9. Koppelfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Signalleitungen der Kontaktflächen (6, 9) als Leiterbahnen auf den Folien (4, 8) zu den Rändern des Koppelfeldes herausgeführt sind. 80

10. Koppelfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungen (14) zu den Spulen (13) matrixförmig zu den Rändern des Koppelfeldes ausgeführt sind. 85

11. Koppelfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelfeld als fernsteuerbarer, signalunabhängiger Verteiler in der Kommunikations- und Datentechnik verwendet wird. 90

