

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 86110765.4

Int. Cl. 4: G06G 7/195

Anmeldetag: 04.08.86

Priorität: 21.08.85 DE 3529902

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 04.03.87 Patentblatt 87/10

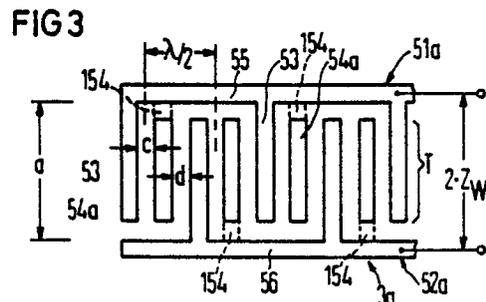
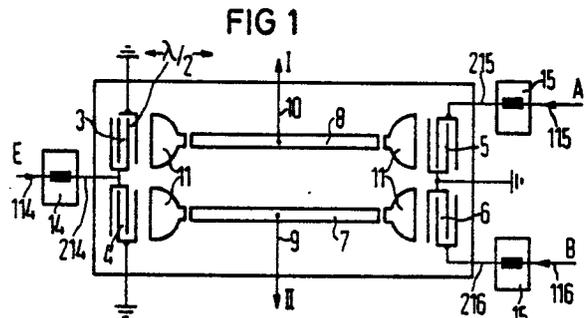
Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

Erfinder: **Grassi, Hans-Peter, Dr.**
Obere Bahnhofstrasse 12
D-8011 Zorneding(DE)

Convolver-Anordnung mit akustischen Wellen.

Für einen mit einem Eingangssignal E und mit zwei Referenzsignalen R₁ und R₂ zu betreibenden Convolver (Fig. 1) sind zwei Convolver-Spuren (bzw. vier Spuren bei Kompensation der Selbstfaltung) mit gegenüber dem Eingangswandlern 5 und 6 für die Referenzsignale R₁ und R₂ (bzw. vier) parallelgeschalteten Eingangswandlern 3, 4 (bzw. 3, 1; 3, 2; 4, 1; 4, 2) für das Eingangssignal E erforderlich. Damit bei an allen 3 Eingängen des Convolvers mit derselben Eingangsimpedanz alle Eingangswandler 3, 4, 5, 6 dennoch prinzipiell demselben Entwurf entsprechen, sind für die Eingangssignal-Wandler 3, 4 abgewandelte Splitfinger-Wandler (Fig. 3, Fig. 4) mit floatenden Fingern (und die nicht abgewandelten Splitfingerwandler (Fig. 2) für die Referenzsignale) vorgesehen.



Convolver-Anordnung mit akustischen Wellen

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Convolver-Anordnung mit in einer Substratoberfläche laufenden akustischen Wellen.

Convolver akustischen Wellen sind beispielsweise bekannt aus Proc. IEEE, Ultrasonics Symposium (1974), S. 224-227 u. (1981), S. 181-185.

Bei den im Zusammenhang mit derartigen elektrischen Anordnungen verwendeten akustischen Wellen handelt es sich um solche, die in einem Substrat oberflächennah bzw. in der Oberfläche laufen. Bekannt sind solche akustischen Wellen als Rayleigh-Wellen, Bleustein-Wellen, Love-Wellen, SSBW-Wellen, SABW-Wellen und dgl., die im nachfolgenden allgemein gefaßt als Oberflächenwellen bezeichnet werden (obwohl im wesentlichen nur die beiden ersten Wellenarten Oberflächenwellen im engeren Sinne sind).

Bei einem Oberflächenwellen-Convolver handelt es sich um eine elektrische Einrichtung für sehr hohe Frequenzen, insbesondere ab dem MHz-Bereich. Ein solcher Convolver wird für die Verarbeitung von z.B. Binary Orthogonal Keying-(BOK-) Signalen verwendet.

Ein Convolver ist eine auf der einen Oberfläche eines Substrats, z.B. Lithiumniobat, angeordnete Zusammenstellung mehrerer Strukturen. Zu diesen gehört eine Interdigitalstruktur als Eingangswandler für das zu verarbeitende Eingangssignal. Ferner gehört dazu ein Interdigitalwandler als Eingangswandler für ein Referenzsignal. In der Richtung bzw. in der Achse der Bahn der akustischen Wellen sind diese beiden Eingangswandler einander gegenüberliegend angeordnet. Zwischen ihnen befindet sich die Integrationselektrode, die im Regelfall ein auf der Substratoberfläche angeordneter Streifen ist. Die quer zur Achse der Bahn der Wellenausbreitung gemessene Breite der Integrationselektrode ist regelmäßig erheblich kleiner als die parallel dazu gemessene Breite bzw. Fingerlänge der Eingangs-Digitalwandler. Zur Anpassung dieser sehr unterschiedlichen Eingangs- bzw. Ausgangs-Aperturen von sich gegenüberstehendem Eingangswandler und Integrationselektrode wird zwischen diesen Strukturen zur Anpassung der Aperturen eine Strahlkompressions-Struktur eingefügt. Der elektrische Ausgang eines solchen Convolvers ist ein mit der Integrationselektrode verbundener Anschluß. Ein solcher Convolver liefert aus einem Eingangssignal und einem Referenzsignal ein Faltungssignal dieser beiden eingegebenen Signale.

Bei Oberflächenwellen-Anordnungen und auch bei Convolvern treten Störeffekte auf, die auf unerwünschten zusätzlichen Funktionen einzelner oder mehrerer Strukturen der Anordnung beruhen.

Als ein Störeffekt sind z.B. Reflexionen der akustischen Wellen an den Wandlerfingern bekannt. Eine gegen diese Reflexionen wirksame Maßnahme ist die Ausbildung derjenigen Interdigitalwandler, die störendes Auftreten von Reflexionen bewirken können, als Split-Finger-Strukturen. Speziell beim Convolver kann als Störsignal ein Selbstfaltungssignal auftreten, d.h. es bildet sich ein Faltungssignal aus der akustischen Welle des gewolltermaßen in der einen Richtung des Convolvers laufenden Signals und der am Eingangswandler für das Referenzsignal unerwünschterweise in der Gegenrichtung laufenden reflektierten Welle dieses Eingangssignals. Zur Behebung dieser Störungsart hat man zwei wie oben beschriebene Convolver-Strukturen, zusammengenommen auf ein und derselben Oberfläche des Substratkörpers angeordnet, deren Einzelstrukturen so miteinander elektrisch verbunden sind, daß eine Aufhebung des Selbstfaltungssignals erreicht ist. Dieses elektrische Schaltungsschema besteht im wesentlichen darin, daß man die jeweils zwei Eingangswandler für das Eingangssignal bzw. für das Referenzsignal jeweils miteinander parallel schaltet. Ebenso sind die beiden Integrationselektroden miteinander parallelgeschaltet. Diese beiden parallelgeschalteten Convolver-Strukturen wirken so zusammen, daß im Ergebnis Reflexionen an den Eingangswandlern verhindert werden. Dies entspricht einer Unterdrückung des Regenerationseffekts und läßt sich durch für die akustische Welle wirksame, entsprechende geometrische Anordnung von zusammengehörendem Eingangswandler für das Referenzsignal und Integrationselektrode, und zwar im Ergebnis um $\lambda/2$ unterschiedlich geometrische Anordnung, erreichen. Zum Beispiel können die jeweiligen Abstände zwischen dem Ende der Integrationselektrode und dem Anfang des Eingangswandlers für das Referenzsignal um diesen Wert $\lambda/2$ (oder ungradzahlige Vielfache von $\lambda/2$) verschieden groß gemacht sein. Eine äquivalente Maßnahme ist, einen derartigen Abstandsunterschied auf der Eingangsseite für das Eingangssignal vorzusehen. Eine ebenfalls äquivalente Maßnahme ist, die beiden, ein Paar Eingangswandler bildenden Interdigitalwandler für das Eingangssignal oder für das Referenzsignal in ihrer Interdigitalstruktur so auszubilden, daß sie jeweils eine solche akustische Welle, d.h., zusammen Wellen aussenden, zwischen denen 180° -Phasenverschiebung vorliegt. Durch derartige Maßnahmen wird erreicht, daß die auf ein Wandlerpaar auftreffenden Wellen in diesem immer Signale erzeugen, deren Summe Null ist. Damit wird eine Regeneration, d.h. Reemission von Wellen verhin-

dert, die aufgrund einer an dem Abschlußwiderstand, der die Zusammenschaltung eines Wandlerpaares abschließt, induzierten Spannung auftreten würde.

Für die Zuführung des Eingangssignals und des Referenzsignals sind entsprechende Anpassungsnetzwerke erforderlich. Ersichtlich von Vorteil ist, wenn für das Eingangssignal und für das Referenzsignal identische Anpassungsnetzwerke, nämlich die einfachst möglichen verwendet werden können. Das einfachste Anpassungsnetzwerk ist eine Induktivität. Dies ist problemlos sowohl für einen einfachen Convolver als auch für einen wie voranstehend beschriebenen Convolver mit zwei Convolver-Strukturen für Kompensation des Selbstfaltungs-Signals. Entweder ist an jedem Ende jeweils nur ein einziger Eingangswandler vorgesehen oder es sind jeweils zwei parallelgeschaltete Eingangswandler vorhanden, die ein Wandlerpaar bilden. Es sei darauf hingewiesen, daß eine solche Parallelschaltung auch strukturell ausgeführt sein kann, d.h. es ist anstelle zwei einzelner, parallelgeschalteter (Eingangs-) Interdigital Wandler ein einziger (im wesentlichen doppelt so breiter) Interdigitalwandler verwendbar, der Eingangswandler für die beiden Convolver-Strukturen (des Convolvers mit Kompensation der Selbstfaltung) ist. Anstelle eines derartigen doppelt breit bemessenen Interdigitalwandlers kann auch vorgesehen sein, daß ein zwischengeschalteter Multistrip-Koppler eine derartige Ankopplung zwischen Eingangswandler und den zwei, sich hinsichtlich des Selbstfaltungs Signals kompensierend wirksamen Convolver-Strukturen eingefügt ist.

Für die Zuführung des Eingangssignals und der Referenz signale sind entsprechende Anpassungsnetzwerke erforderlich, die im engeren Sinne nicht zu dem Oberflächenwellen-Convolver zu rechnen sind. Es ist aber erforderlich, daß der betreffende Wandler der Convolver an das Anpassungsnetzwerk angepaßt ist, oder das jeweilige Anpassungsnetzwerk auf den betreffenden Convolver-Eingangswandler angepaßt wird. Es führt dies zu entsprechender Vielfalt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Maßnahmen für die Faltung eines Eingangssignals (E) mit zwei Referenz signalen (A und B) anzugeben, die keinen wesentlichen Zusatzaufwand gegenüber bekannten Anordnungen (mit nur einem Referenzsignal) bedingen. Die Erfindung soll auch für Anordnungen mit Kompensation als Selbstfaltung geeignet sein.

Diese Aufgabe wird mit einer Convolver-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 bzw. 2 gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, für die Convolver-Anordnung mit zwei Referenzsignalen und einem Eingangssignal nur solche Eingangswandler vorzusehen bzw. für die Erstellung des Gesamtentwurfes für deren Convolver die vorteilhafte Vorgabe benutzen zu können, daß alle Eingangswandler der Anordnung prinzipiell gleiches Design haben. Unter "prinzipiell" gleiches Design ist zu verstehen, daß alle in einem betreffenden Convolver verwendeten Eingangswandler nicht völlig identisch sein müssen, sich aber nur in Feinheiten unterscheiden. Der Begriff "Feinheiten" ist im Sinne der Erfindung nicht hinsichtlich aller Gesichtspunkte als untergeordnet zu betrachten. Diese Feinheit des Unterschieds ist bei der Erfindung nämlich elektrisch entscheidend wirksam. Hinsichtlich der technologischen Realisierung bzw. Herstellung des betreffenden Wandlers stellt diese Feinheit jedoch nichts derartiges dar, was besonderen zusätzlichen Technologie- bzw. Computer-Aufwand bedingen könnte.

Ein zur Erfindung gehöriger Grundgedanke ist, dem Entwurf bezüglich der Eingangswandler, und zwar sowohl der Wandler für das Eingangssignal als auch derjenigen für die Referenzsignale, das Splitfinger-Prinzip zugrundezulegen. Bei einer erfindungsgemäßen Convolver-Anordnung sind die Eingangswandler für die Referenzsignale tatsächlich Splitfinger-Interdigital-Wandler im herkömmlichen Sinne. Die Eingangswandler für das Eingangssignal würden ebensolche Splitfinger-Wandler sein, wenn ihre floatenden Finger ebenso wie die jeweils benachbarten interdigitalen Finger in der jeweils einen oder anderen Kammstruktur elektrisch angeschlossen wären. Sofern man nicht den Weg beschreitet, zunächst alle Eingangswandler einheitlich herzustellen und nachträglich jeden jeweils zweiten Finger z.B. durch Ausbrennen abzutrennen, so lassen sich diese beiden nur hinsichtlich der floatenden Finger voneinander verschiedenen Wandlerausgestaltungen vorteilhafterweise mit zwei Vorlagen herstellen, nämlich eine Vorlage für die Referenzsignal-Wandler und eine Vorlage für die Eingangssignal-Wandler. Es sei jedoch nochmals darauf hingewiesen, daß beide Vorlagen auf demselben Entwurf beruhen, d.h. für beide Vorlagen nur einmal der Filterentwurf gemacht zu werden braucht. Unter einer Vorlage ist entweder eine Maske zu verstehen oder es handelt sich um das jeweilige Programm, das der automatisch arbeitenden Belichtungseinrichtung für die in beiden Fällen fotolithografische Herstellung der Fingerstrukturen einzugeben ist.

Weitere Erläuterungen der Erfindung gehen aus der nachfolgenden, anhand der Figuren gegebenen Beschreibung hervor.

Figur 1 zeigt eine erste Convolver-Anordnung, an der die Erfindung zu realisieren ist.

Figur 2 zeigt einen an sich bekannten Splitzfinger-Wandler, wie er für die Referenzsignal-Eingangswandler bei einer Anordnung nach Figur 1 (bzw. Figur 5) zu verwenden ist.

Figur 3 zeigt einen aus dem Wandler der Figur 2 abgeleiteten dem Design nach prinzipiell gleichen Wandler, wie er bei einer Anordnung nach Figur 1 (bzw. nach Figur 5) erfindungsgemäß für die Eingangssignal-Eingangswandler vorzusehen ist.

Figur 4 zeigt eine Variante eines Wandlers nach Figur 3 und

Figur 5 zeigt eine weitere Convolver-Anordnung, bei der die Erfindung anzuwenden ist.

Figur 1 zeigt eine für die Erfindung relevante erste Ausführungsform einer Convolveranordnung 1, und zwar mit zwei Eingangssignal-Wandlern 3, 4 und zwei Referenzsignal-Wandlern 5, 6. Mit 7 und 8 sind je eine Integrationselektrode bezeichnet, die bekanntermaßen streifenförmige Metallisierungsbelegungen der Oberfläche des Substratkörpers 2 sind. Mit 11 sind an sich bekannte, dem Einzelfall angepaßt zu verwendende Strahlkompressoren bezeichnet. Es können dies flächenmäßige Belegungen und/oder Streifenstrukturen sein. Mit 9 und 10 sind die beiden Ausgangsanschlüsse des Convolvers, nämlich die Ausgänge für das Faltungssignal I und für das Faltungssignal II bezeichnet. Mit 14 ist ein Eingangssignal-Anpassungsnetzwerk bezeichnet mit einem Eingang 114 für das Eingangssignal. Mit 15 ist je ein Referenzsignal-Anpassungsnetzwerk, nämlich für das Referenzsignal A am Eingang 115 und für das Referenzsignal B am Eingang 116 bezeichnet.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind die beiden Eingangssignal-Wandler 3 und 4 parallel geschaltet. Jeweils eine Kammstruktur der Wandler 3 und 4 sind miteinander und mit dem Ausgang 214 des Eingangssignal-Anpassungsnetzwerkes 14 verbunden. Die jeweils beiden anderen Kammstrukturen der Wandler 3 und 4 sind mit einem Bezugspotential bzw. mit Masse verbunden. Bei den Referenzsignal-Wandlern 5 und 6 sind wiederum je eine Kammstruktur miteinander und mit dem Bezugspotential bzw. mit Masse verbunden. Die anderen beiden Kammstrukturen des Wandlers 5 bzw. des Wandlers 6 sind jedoch mit dem jeweiligen Ausgang 215 bzw. 216 der Referenzsignal-Anpassungsnetzwerke 15 verbunden.

Gemäß einem Merkmal der Erfindung sind als Referenzsignal-Wandler 5 und 6 Wandler der in Figur 2 gezeigten Art vorgesehen. Der in Figur 2 gezeigte Wandler 5 (bzw. 6) ist ein Splitzfinger-Interdigital-Wandler, bestehend aus den beiden Kammstrukturen 51 und 52, und bei dem Splitzfingerpaare 53, 54 (wie dargestellt) ineinandergreifen. Mit 55 und 56 sind zugehörige Sammelschienen bezeichnet. Zwischen den in Figur 2 schematisch

dargestellten Anschlüssen bzw. zwischen diesen beiden Kammstrukturen 51 und 52 hat der Wandler 5 eine vorgegebene bzw. dem Entwurf entsprechende Impedanz Z_w . Diese Impedanz Z_w und die Ausgangsimpedanz der Anpassungsnetzwerke 15 und 16 an den Ausgängen 215 und 216 sind wie üblich aneinander angepaßt. Im wesentlichen haben die beiden Kammstrukturen 51 und 52, d.h. hat der Wandler kapazitiven Widerstand.

Dem bekannten Stand der Technik nach sind für die Eingangssignal-Seite des Convolvers abweichende Maßnahmen vorgesehen worden, z.B. entweder andere Ausgangsimpedanzwerte des Anpassungsnetzwerkes 14 oder zu anderem Impedanzwert führendes anderes Design für die Wandler 3 und 4.

Bei der Erfindung werden dagegen für die Wandler 3 und 4 je ein Wandler 3a nach Fig.3 - (bzw. 3b nach Fig. 4) verwendet. Ohne weiteres ist zu erkennen, daß der Wandler 5 der Figur 2 und der Wandler 3a (bzw. 3b) prinzipiell gleiches Design haben. Insbesondere sind geometrische Breite bzw. die Apertur der Wandler 3a und 5 übereinstimmend. Auch die Verteilung der Finger 53 und 54 bzw. 53 und 54a ist gleich innerhalb der jeweiligen Bahn T des einzelnen Wandlers, wobei diese Bahn T der Streifen des Wandlers ist, innerhalb dessen Anregung akustischer Wellen aufgrund der Signalspeisung des Wandlers bzw. seiner ineinandergreifenden Digitalstrukturen 51 und 52 bzw. 51a und 52a auftritt. Es sei darauf hingewiesen, daß entgegen der Darstellung in den Figuren 2 und 3 die Breite der Bahn T etwa 95 bis 99% des zwischen den Sammelschienen 55 und 56 im Inneren des Wandlers verfügbaren Abstandes a ausmacht.

Der erfindungswesentliche geometrische bzw. konstruktive Unterschied des Wandlers der Figur 3 einerseits gegenüber dem Wandler der Figur 2 andererseits ist, daß die Finger 54a vergleichsweise zu den Fingern 54 floatende, d.h. an keines der obengenannten Potentiale angeschlossene, Finger sind.

Die Finger 53 und 54 sind Splitzfinger und sie haben üblicherweise eine Breite b von $\lambda/8$. Gleiches Maß hat der Zwischenabstand c zwischen den Splitzfingern 53, 54. Ebenfalls gleiches Maß $\lambda/8$ haben auch die Abstände d, die vorliegen zwischen der jeweils außen liegenden Kante des Fingers 54 und der dieser Kante benachbart gegenüberliegenden, elektrisch außenliegenden Kante des Fingers 53. Diese Abstände sind in Figur 2 eingetragen. Sie sind sinngemäß auch in Figur 3 eingetragen, obwohl der jeweilige Finger 54a ein floatender Finger ist. Für die piezoelektrische Erzeugung der Oberflächenwelle wäre dieser floatende Finger im Wandler der Figur 3 an sich nicht erforderlich. Sein Vorhandensein dient aber der Gleichmäßigkeit. Insbesondere bewirkt das

Vorhandensein der floatenden Finger 54a, daß eine Reflexion im Wandler der Figur 3 ebenso unterdrückt wird, wie dies bekanntermaßen für eine Splittfinger-Anordnung des Wandlers nach Figur 2 bekanntermaßen der Fall ist.

Wie aus den Vergleich der Figuren 2 und 3 ersichtlich, kann der Unterschied so ausgedrückt werden, daß beim Wandler der Figur 3 jeweils ein ganz kleines Längen-Teilstück, nämlich die Kontaktstelle des Fingers 54 mit seiner Sammelschiene 55 bzw. 56 weggelassen ist. Diese Weglassung 154 ist bei den floatenden Fingern 54a gestrichelt angedeutet.

Ein Wandler der Figur 3 hat zwischen seinen dargestellten Anschlüssen wenigstens angenähert eine Impedanz $2 \cdot Z_w$.

Beispielsweise sind im Convolver der Figur 1 je ein Wandler 3a der Figur 3 als Eingangssignal-Wandler 3 und 4 vorgesehen. Die Parallelschaltung zweier Wandler 3a ergibt, daß die Gesamt-Eingangsimpedanz für das Eingangssignal E wieder Z_w ist. Das bedeutet, daß auf der Eingangssignal-Seite ebenfalls ein Anpassungsnetzwerk 15 zu verwenden ist. Das heißt, daß für den erfindungsgemäßen Convolver drei gleiche Netzwerke 15 verwendet werden können, obwohl für die (Eingangssignal- und die Referenzsignal-) Interdigital Wandler eine Wandlerstruktur eines prinzipiell einheitlichen Entwurfes bzw. Designs verwendbar ist. Dieser kompakt aufgebaute Convolver nach Figur 1 liefert wie vorgegeben, die beiden Faltungssignale I und II aus dem Eingangssignal E und den Referenzsignalen R1 und R2, und dennoch hat der Convolver 1 Interdigital-Wandler, die im Sinne der Erfindung als übereinstimmend zu verstehen sind.

Die in Figur 3 dargestellte, als eine Ausführungsform 3a für die Eingangssignal-Wandler 3 und 4 vorgesehene Interdigitalstruktur hat, abgesehen von den mit der jeweiligen Sammelschiene 55, 56 verbundenen Fingern 53 die einzelnen floatenden Finger 54a. Auf demselben, der Erfindung zugrundeliegenden Prinzip beruht die zur Ausführungsform nach Figur 3 alternative, verbesserte Ausführungsform nach Figur 4. Der in Figur 4 mit 3b bezeichnete Wandler hat mit den entsprechenden Bezugszeichen versehene, oben bereits beschriebene, Einzelheiten. Bei der Ausführungsform 3b sind jedoch die zusätzlichen Verbindungsbrücken 254 vorgesehen, die benachbarte floatende Finger 54a elektrisch miteinander verbinden. Ausgestaltungen eines solchen Wandlers 3b können derart sein, daß durch diese Verbindungsbrücken sämtliche floatenden Finger 54a des Wandlers elektrisch miteinander verbunden sind. Der damit verfolgte Effekt im Rahmen der Erfindung kann aber auch wenigstens weitgehend bereits durch Verbindung von jeweils nur zwei benachbarten Fingern 54a miteinander erreicht sein,

nämlich daß z.B. nur die mit ausgezogenen Linien dargestellten Verbindungsbrücken 254 vorhanden sind. (Die gestrichelt dargestellten Verbindungsbrücken 254 sind für diese Ausgestaltung weggelassen). Eine alternative Ausgestaltung wäre z.B. jeweils auch drei oder jeweils noch mehr benachbarte floatende Finger 54a mit derartigen Verbindungsbrücken 254 zu verbinden oder auch z.B. in einem Wandler 3b eine jeweils unterschiedliche Anzahl benachbarter floatender Finger 54a miteinander zu verbinden.

Mit dieser Ausgestaltung nach Figur 4 lassen sich Verbesserungen hinsichtlich zwangsläufig auftretender interdigitaler Reflexionen an den (floatenden) Fingern erreichen. Mehr allgemein verständlich kann man diese Verbesserungen als Unterdrückungen eines auf Reflexionen beruhenden Störeffekts erläutern, wie er bei der Verwendung eines Wandlers nach Figur 3 in einer der vorliegenden Erfindung zugrundegelegten Convolver-Anordnung auftreten kann.

Eine lediglich ähnliche konstruktive Ausführung mit auch nur ähnlichem Hintergrund für andere Filter ist aus "Ultrasonics International" 1985 (London), Seiten 1 bis 6 bekannt. Dort sind Verbindungsbrücken für an sich floatende Finger im Zusammenhang mit unidirektionalen Wandlern vorge-sehen.

Für eine Ausgestaltung nach Figur 4 sind naturgemäß die in Figur 3 mit 154 bezeichneten Weglassungen etwas größer zu machen, d.h. die Breite T' ist gegenüber der Abmessung a etwas verringert, nämlich um Platz zu schaffen für die Verbindungsbrücken 254. Dies ist aber im Rahmen der Erfindung unproblematisch.

Figur 5 zeigt eine Weiterbildung einer Convolver-Anordnung der Figur 1. Es handelt sich in Figur 5 um eine Convolver-Anordnung mit vier einzelnen Convolvern (anstatt zwei Convolvern der Figur 1).

Die Convolver-Anordnung nach Figur 5 dient bekanntermaßen dazu, im Ausgang der Faltungssignale I und II wenigstens möglichst weitgehend kein auf Selbstfaltung beruhenden Signalanteil zu haben. Bekanntermaßen ist dazu vorgesehen, daß in den beiden Convolvern mit jeweils parallel geschalteten Referenzsignal-Eingangswandlern (für das Referenzsignal 1 bzw. für das Referenzsignal 2) eine einer halben Wellenlänge entsprechende Phasendifferenz vorzusehen, so daß das Signal der Selbstfaltung dieses Convolver-Paares im Ausgang für das Faltungssignal I bzw. II kompensiert ist. Bei z.B. in Phase erfolgender Einspeisung mit den parallel betriebenen Eingangswandlern 3, 1 und 3, 2 bzw. 4, 1 und 4, 2 für das Eingangssignal erfolgt z.B. die Einspeisung des Referenzsignals in den beiden parallel geschalteten Wandlern 5, 1 und 5, 2 bzw. 6, 1 und 6, 2 für die Referenzsignale A bzw.

B gegenphasig. Ersatzweise kann auch der konstruktive Aufbau so gewählt sein, daß die entsprechende gegenphasige Einspeisung in die Integrationselektroden 8, 1 und 8, 2 bzw. 7, 1 und 7, 2 erfolgt.

Auch bei dieser Ausführungsform einer Convolver-Anordnung nach Figur 5 liegt wie bei derjenigen nach Figur 1 der Fall vor, daß auf der Eingangssignal-Seite zwei Wandlerstrukturen 3, 1 und 3, 2 bzw. 4, 1 und 4, 2 insgesamt parallel geschaltet sind, wohingegen für die Referenzsignale A und B jeweils untereinander keine Parallelschaltung vorgesehen ist und lediglich für das Referenzsignal A einerseits und für das Referenzsignal b andererseits eine Parallelschaltung der Wandler 5, 1 und 5, 2 bzw. 6, 1 und 6, 2 vorliegen. In dem man für die Wandler 5, 1 und 5, 2 sowie 6, 1 und 6, 2 der Referenzsignale A und B einen Wandler nach Figur 3 oder nach Figur 4 vorsieht, jedoch für die Wandler 3, 1 bis 4, 2 der Eingangssignal-Seite je einen Wandler nach Figur 2 vorsieht, erreicht man wiederum das erfindungsgemäße Ergebnis, nämlich daß auf der Eingangssignal-Seite für das Eingangssignal E in der Convolver-Anordnung die gleich große Eingangsimpedanz vorliegt wie für die Referenzsignale A und B. Auch bei der Ausführungsform nach Figur 5 können für die drei Signale E, A und B jeweils das gleiche Anpassungsnetzwerk 115 verwendet werden.

Ansprüche

1. Convolver-Anordnung mit in der Oberfläche ihres Substratkörpers laufenden akustischen Wellen, mit Interdigital-Wandlern für Eingangs- und Referenzsignal und mit Integrationselektrode mit Ausgang der Anordnung,

gekennzeichnet dadurch

-daß zur Faltung nur eines Eingangssignals (E) mit zwei Referenzsignalen (A;B) zwei Integrationselektroden (7,8) vorgesehen sind,

-daß zur einer jeden Integrationselektrode ein Interdigital-Wandler (3,4) für das Eingangssignal vorgesehen ist, wobei diese beiden Interdigital-Wandler (3,4) elektrisch parallelgeschaltet sind,

-daß zu jeder Integrationselektrode (7,8) ein Interdigital-Wandler (5,6) für je eines der Referenzsignale (A bzw. B) vorgesehen ist und die Integrationselektroden (7,8) je einen Ausgang für die beiden entstehenden Faltungssignale (I und II) aufweisen,

5 -daß wenigstens angenähert gleich große Eingangsimpedanz sowohl für die Parallelschaltung der zwei Interdigital-Wandler (3,4) für das Eingangssignal (E) als auch für jeden einzelnen der Interdigital-Wandler (5,6) für die beiden Referenzsignale (A bzw. B) vorgesehen ist,

10 -daß die vorhandenen Interdigital-Wandler (3,4,5,6) prinzipiell gleiches Design aufweisen,

15 -daß die Interdigital-Wandler (5,6) für die Referenzsignale (A,B) Splitfinger-Interdigitalwandler (Fig.2) sind und

20 -daß die Interdigital-Wandler (3,4) für das Eingangssignal (E) gleiche Fingerabstände und im wesentlichen gleiche Fingerlänge haben wie die für die Referenzsignale (A,B) vorgesehenen Interdigital-Wandler (5,6), jedoch in den Interdigital-Wandlern (3,4) für das Eingangssignal (E) der aufeinanderfolgend jeweils zweite Finger als floatender Finger (54a) eine elektrische Unterbrechung (154) zur jeweiligen Sammelschiene (55,56) aufweist.

25 2. Convolver-Anordnung mit in der Oberfläche ihres Substratkörpers laufenden akustischen Wellen, mit Interdigital-Wandlern für Eingangs- und Referenzsignal und mit Integrationselektrode mit Ausgang der Anordnung, wobei diese für Kompensation der Selbstfaltung ausgebildet ist,

30 gekennzeichnet dadurch,

35 -daß zur Faltung nur eines Eingangssignals (E) mit zwei Referenzsignalen (A,B) vier Integrationselektroden (7,1; 7,2; 8,1; 8,2) vorgesehen sind,

40 -daß zu einer jeden Integrationselektrode ein Interdigital-Wandler (3,1;3,2;4,1;4,2;) für das Eingangssignal vorgesehen ist, wobei diese vier Interdigital-Wandler elektrisch parallelgeschaltet sind,

45 -daß zu jeder Integrationselektrode (7,1;7,2;8,1;8,2) ein Interdigital-Wandler (5,1;5,2;6,1;6,2), wobei für je eines der Referenzsignale (A bzw. B) zwei dieser Interdigital-Wandler (5,1;5,2; bzw. 6,1;6,2) miteinander parallelgeschaltet vorgesehen sind und die Integrationselektroden je einen Ausgang für die beiden entstehenden Faltungssignale (I und II) aufweisen,

50 -daß wenigstens angenähert gleich große Eingangsimpedanz sowohl für die Parallelschaltung der vier Interdigital-Wandler (3,1;3,2;4,1;4,2) für das Eingangssignal (E) als auch für jede der Parallelschaltungen der je zwei Interdigital-Wandler (5,1;5,2 bzw. 6,1;6,2) für die beiden Referenzsignale (A bzw. B) vorgesehen ist,

-daß diese Interdigital-Wandler (3,1;3,2;4,1;4,2;5,1;5,2; 6,1;6,2) prinzipiell gleiches Design aufweisen,

-daß die Interdigital-Wandler (5,1;5,2;6,1;6,2) für die Referenzsignale (A,B) Splitzfinger-Interdigitalwandler (Fig.2) sind und

-daß die Interdigital-Wandler (3,1;3,2;4,1;4,2) für das Eingangssignal (E) gleiche Fingerabstände und im wesentlichen gleiche Fingerlänge haben wie die für die Referenzsignale (A,B) vorgesehenen Interdigital-Wandler, jedoch in diesen Interdigital-Wandlern (3,1;3,2;4,1;4,2) für das Eingangssignal -

(E) der aufeinanderfolgend jeweils zweite Finger als floatender Finger (54a) eine elektrische Unterbrechung (154) zur jeweiligen Sammelschiene (55,56) aufweist.

5 3. Convolver-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet dadurch ,

10 daß in einem Eingangswandler (3,4 bzw. 3,1;3,2;4,1;4,2) jeweils zwei und/oder noch mehrere floatende Finger (54a) durch jeweils eine Verbindungsbrücke (254) unter sich miteinander verbunden sind (Fig. 4).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7



FIG 1

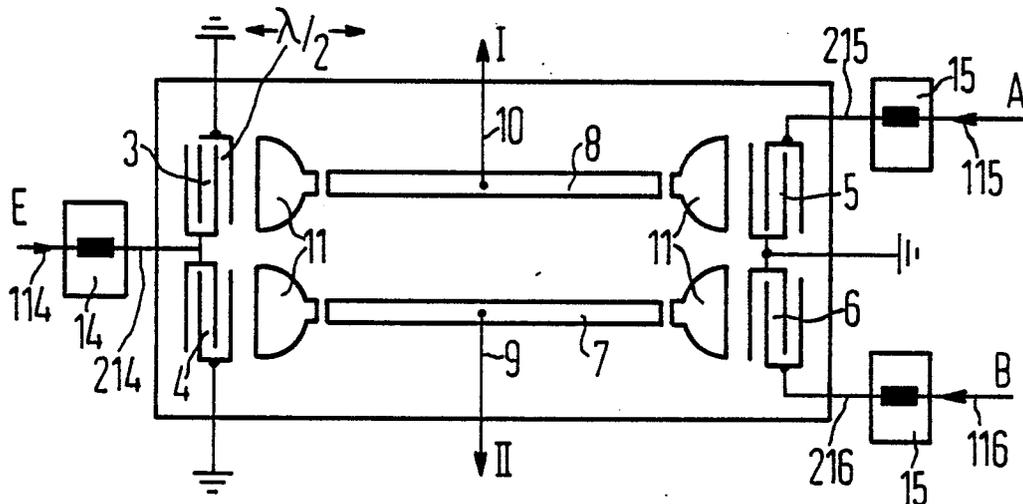


FIG 2

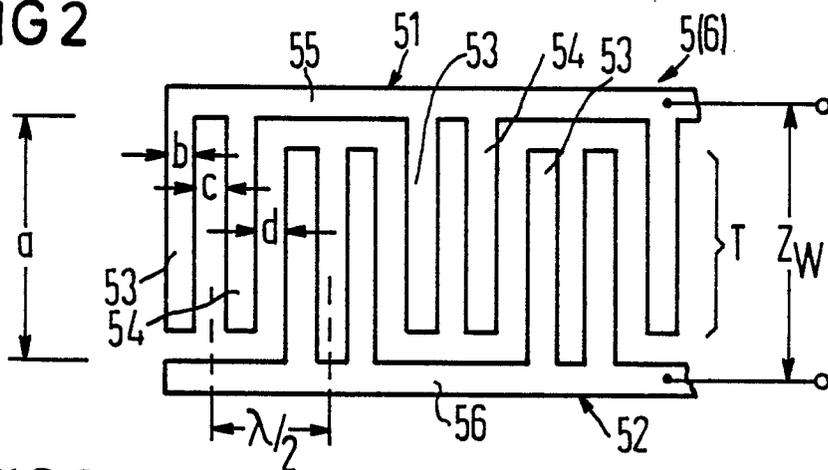


FIG 3

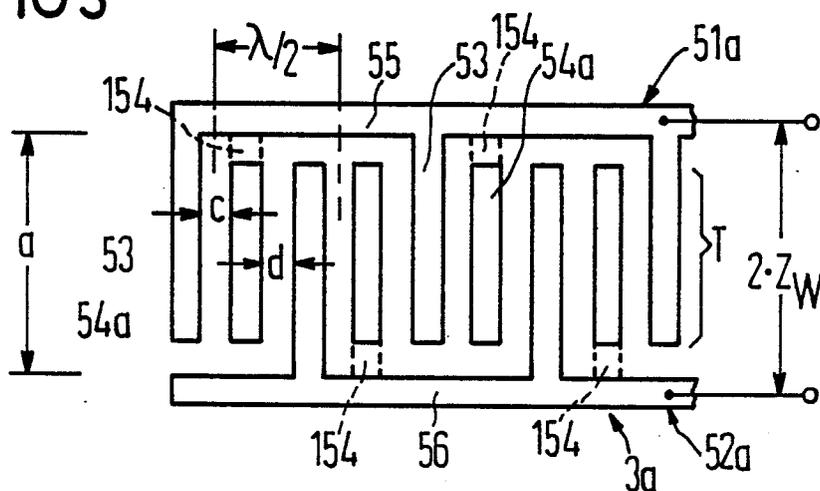




FIG 4

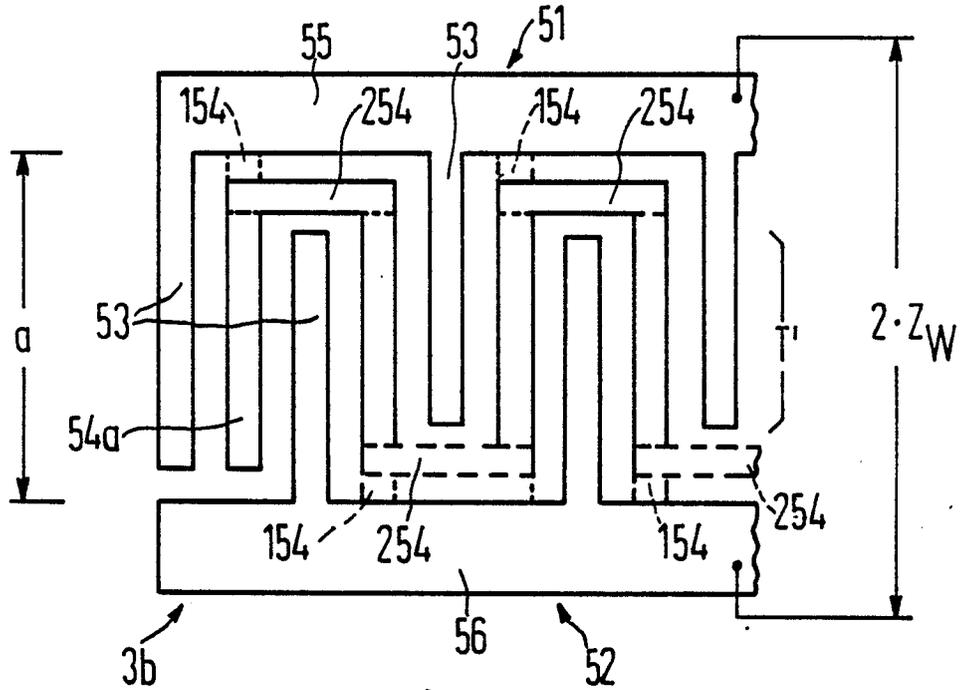


FIG 5

