



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 289 380 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) H 01 L 41/08
A 61 F 9/08

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD H 01 L / 334 885 5	(22)	27. 11. 89	(44)	25. 04. 91
------	-----------------------	------	------------	------	------------

(71) siehe (73)

(72) Voigt, Konrad, Dipl.-Phys.; Geiß, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Helke, Günter, Dr. Dipl.-Phys.; Hennig, Thomas, DE

(73) VEB Keramische Werke Hermsdorf, Friedrich-Engels-Straße 79, O - 6530 Hermsdorf, DE

(54) **Piezoelektrisches Biegeelement für ein Blindenlesegerät**

(55) Biegeelement, piezoelektrisch; Blindenlesegerät; Lamellen, verschieden; Zugbelastbarkeit; Querkontraktionsmodul; Dicken; Pixel; Ansteuerspannung; Kraft

(57) Die Erfindung betrifft ein piezoelektrisches Biegeelement für ein Blindenlesegerät. Erfindungsgemäß besteht das Biegeelement aus zwei verschiedenen Lamellen, wobei die obere Lamelle eine große Zugbelastbarkeit und die untere Lamelle eine geringe Zugbelastbarkeit aufweisen. Der Querkontraktionsmodul der unteren Lamelle ist um mindestens 20% größer als der der oberen Lamelle. Die Dicken der einzelnen Lamellen sind so bemessen, daß unter Beibehaltung der Gesamtdicke und der Ansteuerspannung, bei Auslenkung des Biegeelementes nach unten der Pixel in der Tastaturplatte des Lesegerätes verschwindet und bei Ansteuerung nach oben eine maximale Kraft auftritt. Weitere Angaben betreffen die Ausgestaltung der Werte für die Zugbelastbarkeiten und die Dicken der Lamellen.

Patentansprüche:

1. Piezoelektrisches Biegeelement für ein Blindenlesegerät, bestehend aus zwei Lamellen, die mit entsprechenden Elektroden versehen und mittels eines Klebers verbunden sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Biegeelement aus zwei verschiedenen Lamellen besteht, wobei die obere Lamelle eine große Zugbelastbarkeit und die untere Lamelle eine geringe Zugbelastbarkeit aufweisen, dabei der Querkontraktionsmodul der unteren Lamelle um mindestens 20% größer ist als der der oberen Lamelle und daß die Dicken der einzelnen Lamellen so bemessen sind, daß unter Beibehaltung der Gesamtdicke und der Ansteuerspannung, bei Auslenkung des Biegeelementes nach unten der Poxel in der Tastaturplatte des Lesegerätes verschwindet und bei Ansteuerung nach oben eine maximale Kraft auftritt.
2. Piezoelektrisches Biegeelement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zugbelastbarkeit der unteren Lamelle höchstens 30% kleiner als die der oberen Lamelle ist.
3. Piezoelektrisches Biegeelement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Dicke der unteren Lamelle mindestens dem 1,2–1,6fachen der Dicke der oberen Lamelle entspricht.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der piezoelektrischen Bauelemente. Sie betrifft ein piezoelektrisches Biegeelement für ein Blindenlesegerät. Das Biegeelement besteht aus zwei miteinander verklebten Lamellen, die mit entsprechenden Elektroden versehen sind.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der Aufbau von Tastaturen für Blindenlesegeräte sind bekannt (US-PS 4283 178). Dabei hat sich eine Poxelhöhe von 0,8mm als optimal herausgestellt. Dadurch werden definierte Kräfte-Weg-Kennlinien erreicht. Das heißt, bei einem Weg gleich Null ist das Biegeelement nach oben angesteuert und drückt mit einer Anfangskraft F_K (z. B. 10cN) gegen einen Anschlag bzw. gegen den tastenden Finger. Wird der Druck des tastenden Fingers erhöht, so wird der Bieger nach unten gedrückt und erreicht bei dem Weg von 0,8mm seine Maximalkraft (F_{max}). Versuche die Anfangskraft und/oder die Steilheit der Kennlinie durch konstruktive Veränderungen, z. B. durch dickere oder kürzere Lamellen zu erhöhen (Erhöhung der Tastbarkeit des Poxels), bewirken den Nachteil einer geringeren Auslenkung, da die mögliche Breite des Biegeelementes durch die Konstruktion der Braille-Buchstaben festgelegt ist. Des weiteren ist zu beachten, daß Materialien mit sehr großem Querkontraktionsmodul mechanisch instabil sind, d. h., der angesteuerte Bieger zerreißt nach der Einspannung dann, wenn der Bieger maximal in die entgegengesetzte Richtung belastet wird, also wenn ein nach oben angesteuertes Poxel bis zum Anschlag nach unten gedrückt wird. Bisher wurden zwei identische Lamellen angewendet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein piezoelektrisches Biegeelement für ein Blindenlesegerät zu realisieren, das eine Erhöhung der Tastbarkeit der Poxel erlaubt, ohne daß eine Zerstörung des Biegeelementes zu erwarten ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein piezoelektrisches Biegeelement für ein Blindenlesegerät zu schaffen, das bei vorgegebenen äußeren konstruktiven Abmessungen so gestaltet ist, daß im Betriebsfall eine maximale Kraft entgegen der Tastrichtung erzeugt und in die andere Richtung eine maximale Auslenkung, insbesondere von ca. 0,8mm, erreicht wird. Das Ziel der Erfindung ist dabei zu berücksichtigen.

Das Biegeelement besteht aus zwei miteinander verklebten Lamellen, die mit den entsprechenden Elektroden versehen sind. Erfindungsgemäß besteht das Biegeelement aus zwei verschiedenen Lamellen, wobei die obere Lamelle eine große Zugbelastbarkeit und die untere Lamelle eine geringe Zugbelastbarkeit aufweisen. Der Querkontraktionsmodul der unteren Lamelle ist dabei um mindestens 20% größer als der der oberen Lamelle. Die Dicken der einzelnen Lamellen sind so bemessen, daß unter Beibehaltung der Gesamtdicke und der Ansteuerspannung, bei Auslenkung des Biegeelementes nach unten der Poxel in der Tastaturplatte des Lesegerätes verschwindet und bei Ansteuerung nach oben eine maximale Kraft auftritt. In Ausgestaltung der Erfindung ist die Zugbelastbarkeit der unteren Lamelle höchstens 30% kleiner als die der oberen Lamelle. Die untere Lamelle ist zweckmäßigerweise um den Faktor 1,2 bis 1,6 dicker als die obere Lamelle.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Das erfindungsgemäße Biegeelement wird in der Tastatur eines Blindenlesegerätes eingesetzt. Es muß dazu die schon genannten Eigenschaften, wie maximale Kraftwirkung entgegen der Tastrichtung und maximale Auslenkung in die entgegengesetzte Richtung, aufweisen.

Dazu besteht das Biegeelement aus zwei unterschiedlichen Lamellen, d. h., das Biegeelement ist asymmetrisch aufgebaut. Dies spiegelt sich wieder in folgenden wesentlichen Eigenschaften:

	obere Lamelle	untere Lamelle
Zugbelastbarkeit:	hoch = 100 (← Verhältnis →)	niedrig = 75
Querkontraktionszahl: (bei Feldstärke $E = 1 \text{ kV/min}$)	$d_{31} = 3,42 \cdot 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{V}^{-1}$	$d_{31} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{V}^{-1}$
Dicke:	0,25 mm	0,4 mm
Ansteuerspannung:	← $U = 300 \text{ V}$ →	
Werkstoff	Ba- oder Sr-modifizierte PZT-Keramik	

Mit dieser erfindungsgemäßen Gestaltung des piezoelektrischen Biegeelementes werden folgende Eigenschaften im Vergleich zum Stand der Technik erreicht, wobei die Gesamtdicke von 0,65 mm gleich ist:

	Auslenkung W_e	Anfangskraft F_K	Maximalkraft $F_{\max}$
erfindungsgem. Biegeelement	1,15 mm	15,4 cN	26,2 cN
Biegeelement (Stand der Technik)	0,94 mm	11,2 cN	20,7 cN
	(bei derselben Ansteuerspannung von $U = 300 \text{ V}$)		

Die maximale Belastung tritt für die obere Lamelle dann auf, wenn das Biegeelement mit einer Kraft von 26,2 p bis zum Anschlag durchgedrückt wird. Die weniger belastbare unter Lamelle muß nur der weit geringeren Zugspannung widerstehen, die bei freier Auslenkung nach unten um $W_e = 1,15 \text{ mm}$ entsteht.

Die Verbesserung der Eigenschaften des Biegeelementes geht nicht zu Lasten einer erhöhten Gefahr der Zerstörung des Elementes.