



(10) **DE 10 2011 102 100 A1** 2012.11.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 102 100.4**

(22) Anmeldetag: **20.05.2011**

(43) Offenlegungstag: **22.11.2012**

(51) Int Cl.: **B32B 27/00 (2011.01)**

(71) Anmelder:

Giesecke & Devrient GmbH, 81677, München, DE

(72) Erfinder:

Riedl, Josef, 85395, Attenkirchen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

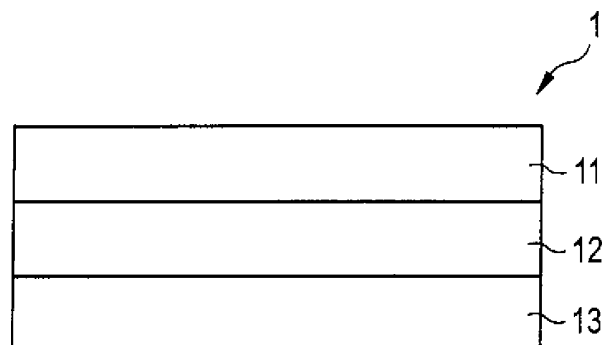
DE	100 57 231	A1
DE	10 2004 023 310	A1
DE	10 2008 029 433	A1
DE	10 2010 009 242	A1
DE	690 32 364	T2
EP	0 430 282	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Folienverbundwerkstoffs und eines Kartenkörpers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Folienverbundwerkstoffs (1), insbesondere zur Verwendung als Schicht in einem Kartenkörper, vorzugsweise in einem Kartenkörper eines tragbaren Datenträgers, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Co-extrusionsprozess zumindest eine erste Kunststoffschmelze aus Kunststoff umfassend thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester und zumindest eine zweite Kunststoffschmelze aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer derart zusammengeführt werden, dass ein Folienverbundwerkstoff gebildet wird, beinhaltend eine äußere erste Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen (11; 11a, 11b) aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer, eine mittlere zweite Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen (12; 12a, 12b, 12c) aus Kunststoff jeweils umfassend ein thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester und eine äußere dritte Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen (13; 13a, 13b) aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Folienverbundwerkstoffs, insbesondere zur Verwendung als Schicht in einem Kartenkörper, vorzugsweise in einem Kartenkörper eines tragbaren Datenträgers, ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung des Kartenkörpers, sowie den hergestellten Folienverbundwerkstoff und den hergestellten Kartenkörper.

[0002] Bei der Fertigung von Kartenkörpern, insbesondere für tragbare Datenträger, wie z. B. Chipkarten, werden mehrere übereinander liegende Kunststofffolien miteinander laminiert, um hierdurch einen stabilen und bruchfesten Kartenkörper zu schaffen. Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften solcher Kartenkörper ist es vorteilhaft, im Rahmen des Laminierprozesses Folien aus thermoplastischem Elastomer einzusetzen. Diese Folien sind außerordentlich elastisch und können die Bruchfestigkeit des Kartenaufbaus bereits bei geringen Schichtdicken deutlich verbessern. In der Druckschrift EP 0 430 282 A2 ist ein Kartenkörper in der Form einer mehrschichtigen Ausweiskarte beschrieben, bei der zwischen dem Kartenkern und entsprechenden Deckfolien jeweils eine Schicht aus thermoplastischem Elastomer vorgesehen ist.

[0003] Die Verarbeitung von Folien aus thermoplastischem Elastomer im Rahmen eines Laminierprozesses bei der Herstellung eines Kartenkörpers erweist sich jedoch als sehr schwierig. Aufgrund ihrer hohen Elastizität sind die Folien sehr lappig. Ferner besitzen solche Folien einen niedrigen Glaspunkt unterhalb des Raumtemperaturbereichs, wodurch sie haftende Eigenschaften aufweisen, was auch als „Blocken“ bezeichnet wird. Dies führt beim Stapeln und Verarbeiten der Folien zu Verblockungen, so dass beispielsweise die Folien im Stapel nur schwer vereinzelt und/oder transportiert werden können. Um beim Laminieren solcher Folien mit anderen Materialien eine ausreichende Verbindungssteifigkeit zu erreichen, ist es zudem erforderlich, den Glaspunkt des jeweils anderen Materials zu erreichen. Da dieser Glaspunkt regelmäßig über dem Schmelzpunkt von thermoplastischen Elastomeren liegt, führt dies häufig zum Ausschwimmen des thermoplastischen Elastomers. Dies hat zur Folge, dass die verwendeten Laminiermaschinen oft gereinigt werden müssen. Unter Umständen können sogar die an dem thermoplastischen Elastomer anliegenden Folien ebenfalls zu fließen beginnen und somit einen gegebenenfalls darauf befindlichen Layout-Druck deformieren. Zwar besteht die Möglichkeit, bei niedrigeren Temperaturen zu laminieren, um hierdurch das Ausschwimmen der Folien zu vermeiden. In diesem Fall wird jedoch in der Regel kein ausreichend guter Laminatverbund erreicht.

[0004] In dem Dokument EP 0 384 252 B1 ist ein Folienverbundwerkstoff aus einer Vielzahl von Schichten gezeigt, wobei eine mittlere Schicht aus thermoplastischem Elastomer gebildet ist. An diese Schicht schließen sich Schichten aus thermoplastischen Kunststoffen an. Bei der Herstellung des Verbundwerkstoffs werden auf eine Folie, welche die mittlere Schicht bildet, die weiteren Schichten aufgebracht, beispielsweise durch Coextrudieren.

[0005] Die Coextrusion kann prinzipiell als so genannte Adaptercoextrusion oder als so genannte Mehrkanaldüsencoextrusion durchgeführt werden. Bei der Adaptercoextrusion werden die von wenigstens zwei Extrudern erzeugten Schmelzeströme in einem Adapter (Feed-Block) übereinander gelegt, um dann in einer üblichen Düse gemeinsam verformt zu werden. Bei der Mehrkanaldüsencoextrusion werden die Schmelzeströme getrennt in die Düse eingeleitet, in separaten Verteilerkanälen verformt und erst innerhalb der Düse miteinander vereint. Bei der Mehrkanaldüsencoextrusion entfällt entsprechend der Adapter. Die Mehrkanaldüsencoextrusion wird jedoch relativ selten verwendet, da der notwendige Anlagenaufbau sehr teuer ist und keine Flexibilität bezüglich anderweitiger Schichtenkombinationen zulässt. Die Adaptercoextrusion ist dagegen kostengünstiger, hat jedoch den Nachteil, dass die Schmelzviskositäten und Extrusionstemperaturen der verschiedenen Schmelzeströme weniger differieren dürfen (typischerweise weniger als ein Faktor 3) als bei der Mehrkanaldüsencoextrusion.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein Verfahren zur Herstellung eines coextrudierten Folienverbundwerkstoffs und einen entsprechenden Folienverbundwerkstoff anzugeben, der im Rahmen der Fertigung eines Kartenkörpers gut verarbeitet werden kann und der zu einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften eines damit hergestellten Kartenkörpers führt. Es ist weiterhin Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Verfahren zu Herstellung eines Kartenkörpers und einen entsprechenden Kartenkörper anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 bzw. Anspruch 11 bzw. durch den entsprechend hergestellten Folienverbundwerkstoff bzw. Kartenkörper gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] In dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Folienverbundwerkstoffs wird in einem Coextrusionsprozess zumindest eine erste Kunststoffschmelze aus Kunststoff umfassend ein thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester und zumindest eine zweite Kunststoffschmelze aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer derart zusammengeführt, dass ein Folienverbundwerkstoff gebildet wird. Dieser Verbundwerk-

stoff beinhaltet eine äußere erste Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer, eine mittlere zweite Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen aus Kunststoff jeweils umfassend ein thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester und eine äußere dritte Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen wiederum aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer. Alle Lagen der mittleren zweiten Schicht umfassen dabei ein thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester oder sie bestehen daraus. Dabei unterscheidet sich die erste Kunststoffschmelze für die zweite Schicht hinsichtlich Erweichungstemperatur und Viskosität typischerweise deutlich von der zweiten Kunststoffschmelze der ersten und dritten Schichten. Bevorzugt besteht der Folienverbundwerkstoff aus den drei genannten Schichten.

[0009] In Sinne der vorliegenden Schrift ist eine Lage einer Schicht in Normalenrichtung der Schicht an jeder Stelle in der Fläche der Schicht homogen aufgebaut, das heißt sie weist in Normalenrichtung eine gleichbleibende Materialzusammensetzung auf. Eine Lage kann zusätzlich auch in der Fläche homogen sein, das heißt dort eine gleich bleibende Materialzusammensetzung aufweisen. Entsprechend ist eine einlagige Schicht ebenfalls homogen aufgebaut. Eine Schicht kann jedoch auch aus mehreren Lagen bestehen und entsprechend verschiedene Materialzusammensetzungen in ihrer Normalenrichtung aufweisen.

[0010] Erfindungsgemäß wird somit in einem einfachen Herstellungsprozess ein Folienverbundwerkstoff geschaffen, der im Rahmen einer späteren Verarbeitung zur Herstellung eines Kartenkörpers gut handhabbar ist. Dies wird dadurch erreicht, dass eine mittlere, ein- oder mehrlagige Schicht, welche thermoplastisches Elastomer umfasst, mit äußeren, ein- oder mehrlagigen Schichten aus einem Kunststoff beschichtet werden, der keine Bestandteile von thermoplastischem Elastomer aufweist und somit steifer als die mittlere Schicht ist. Durch Verwendung geeigneter Materialien für die äußeren Schichten kann insbesondere eine gute Laminierfähigkeit auch bei höheren Temperaturen sowie nicht blockende Eigenschaften für den Verbundwerkstoff erreicht werden. Durch die Verwendung eines Coextrusionsprozesses, bei dem im Unterschied zur oben genannten Druckschrift EP 0 384 252 B1 alle Kunststoffe im geschmolzenen Zustand vor Verlassen der entsprechenden Breitschlitzdüse des Extruders zusammengeführt werden, wird eine einfache und effiziente Herstellung des Verbundwerkstoffs erreicht.

[0011] Bevorzugt enthält die zweite Schicht genau ein thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester und kein weiteres thermoplastisches Elastomer. Dabei werden thermoplastische Elastomere auf

Basis von Copolyester mit TPE-E oder TPC abgekürzt. Als TPC wird bevorzugt Arnitel PM581. oder Arnitel EM550 verwendet.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung wird der Folienverbundwerkstoff derart gebildet, dass dieser vollständig oder zumindest teilweise einen symmetrischen Aufbau besitzt. im einfachsten Fall weisen nur die äußeren ersten und dritten Schichten jeweils ausgehend von der mittleren zweiten Schicht eine identische Abfolge von Lagen auf, wobei einander entsprechende, bezüglich der mittleren Schicht symmetrisch liegende Lagen aus den gleichen Materialien aufgebaut sind und gleiche Dicke aufweisen. In diesem Fall kann daher der gleiche Kunststoffschmelzestrom für zwei jeweils bezüglich der mittleren Schicht symmetrisch liegende Lagen der beiden äußeren Schichten verwendet werden und somit die Anzahl der Extruder minimiert werden. Weiterhin resultiert ein solcher symmetrischer Aufbau in identischen außenliegenden Lagen der äußeren Schichten, so dass der Folienverbundwerkstoff auf beiden Seiten gleiche Oberflächeneigenschaften aufweist, was die Handhabung während einer späteren Weiterverarbeitung vereinfacht. Alternativ oder zusätzlich sind die Lagen der mittleren Schicht symmetrisch bzgl. einer Mittelebene der mittleren Schicht aufgebaut sein. Dies führt wiederum zu einer Minimierung der Anzahl von notwendigen Extrudern und zu identischen Oberflächeneigenschaften auf beiden Seiten der mittleren Schicht. Besonders bevorzugt ist der gesamte Folienverbundwerkstoff symmetrisch bzgl. einer Mittelebene desselben aufgebaut. Entsprechend weist der Folienverbundwerkstoff auch hier auf beiden Seiten identische Oberflächeneigenschaften auf, was dessen spätere Handhabung insbesondere bei der Herstellung eines Kartenkörpers vereinfacht.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden als Kunststoffe für die zumindest eine zweite Kunststoffschmelze Polymer-Materialien und insbesondere Thermoplaste verwendet, vorzugsweise Polyester oder eine Mischung von Polyestern. Das heißt, in dem gebildeten Folienverbundwerkstoff umfassen die ersten bzw. dritten Schichten das entsprechende Polymer- bzw. Thermoplast-Material. In einer besonders bevorzugten Variante werden als Materialien für die ersten bzw. dritten Schichten Polycarbonat (PC) oder Copolyester verwendet, insbesondere Polyethylenterephthalat-Copolyester (PETG), oder eine Mischung von Polycarbonat mit einem oder mehreren anderen Polyestern (PEC). Die genannten Materialien gewährleisten eine gute Steifigkeit und gute Laminierfähigkeit des Folienverbundwerkstoffs. Besonders bevorzugt ist dabei die erste Schicht und/oder die dritte Schicht einlagig ausgebildet, wodurch die Anzahl der notwendigen Extruder minimiert wird.

[0014] Der Kunststoff für die eine Lage oder die mehreren Lagen der mittleren zweiten Schicht enthält einen Anteil eines thermoplastischen Elastomers auf Basis von Copolyester, welcher bevorzugt von 100% beträgt oder im Bereich von 50% bis 75% oder von 15% bis 35% liegt. Im ersten Fall handelt es sich somit um reines thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester. Anderenfalls umfasst der Kunststoff zusätzlich beispielsweise die im Zusammenhang mit der ersten und dritten Schicht genannten Kunststoffe oder Kunststoffmischungen, bevorzugt Polycarbonat oder Polyethylenterephthalat-Copolyester.

[0015] Im einfachsten Fall ist die zweite Schicht einlagig ausgebildet und besteht vorzugsweise vollständig aus thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester. Alternativ besteht die zweite Schicht aus mehreren Lagen, deren jeweiliger Anteil an thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester ausgehend von einer Mittenebene der zweiten Schicht nach außen hin vorzugsweise abnimmt. Dabei besteht die zweite Schicht vorzugsweise aus einer ungeraden Anzahl von Lagen. Beispielsweise ist die zweite Schicht dreilagig ausgebildet, wobei eine zentrale Lage aus reinem thermoplastischen Elastomer auf Basis von Copolyester besteht oder zumindest einen Anteil davon im Bereich zwischen 50% und 75% enthält, während die beiden außenliegenden Lagen der zweiten Schicht einen geringeren Anteil an thermoplastischen Elastomer auf Basis von Copolyester im Bereich zwischen 50% und 75% oder im Bereich zwischen 15% und 35% enthalten. Ein solcher verminderter Anteil an thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester in außenliegenden Lagen der zweiten Schicht begünstigt eine gute Verbindung zwischen der zweiten Schicht und den angrenzenden ersten und dritten Schichten des vorliegenden Verbundwerkstoffes, insbesondere dann wenn der übrige Anteil der außenliegenden Lagen der zweiten Schicht das gleiche Material wie die angrenzenden Lagen der ersten und dritten Schicht enthält oder daraus besteht. Gegebenenfalls kann auch ein Extrusionskleber zwischen der mittleren zweiten Schicht und den äußeren ersten und dritten Schichten vorgesehen sein, was insbesondere bei einer einlagigen Ausgestaltung der zweiten Schicht aus reinem thermoplastischen Elastomer auf Basis von Copolyester die Haftung zwischen den Schichten verbessert.

[0016] Generell müssen in dem Folienverbundwerkstoff aneinanderliegende Schichten zueinander kompatibel sein, das heißt sie müssen sich „chemisch vertragen“ eagieren, was jedoch durch thermoplastische Elastomere, insbesondere auf Basis von Copolyester, und Polymere, wie Polycarbonat oder Polyethylenterephthalat-Copolyester, regelmäßig erfüllt wird.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann die erste und/oder zweite und/oder dritte Schicht transparent und/oder eingefärbt sein, was durch geeignete Zusatzstoffe (Additive) oder durch die Kunststoffschmelze selbst (Master Batch) erreicht werden kann. Weiterhin kann die erste und/oder zweite und/oder dritte Schicht Zusatzstoffe enthalten, die eine Lasermarkierung der Schichten ermöglichen (was z. B. mit Hilfe von Ruß geschehen kann) oder eine Ablösung (Release) begünstigen.

[0018] In einer bevorzugten Variante ist die eine Lage oder sind die mehreren Lagen der zweiten Schicht UV-stabilisiert bzw. von sich aus UV-stabil, wobei die eine oder mehreren Lagen der zweiten Schicht vorzugsweise aliphatische Typen von thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester umfassen. Diese Typen sind UV-stabiler als aromatische Typen.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Folienverbundwerkstoff gebildet, dessen eine oder mehrere Lagen der zweiten Schicht eine Shore D-Härte zwischen 30 und 70, bevorzugt zwischen 45 und 65 aufweisen. Dabei wird als Material für die einen oder mehreren Lagen der ersten und dritten Schicht vorzugsweise Polycarbonat verwendet.

[0020] In einer weiteren Variante wird als Material für die eine oder mehreren Lagen der zweiten Schicht vorzugsweise thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester mit einer Reißdehnung nach DIN 53504 zwischen 200% und 600%, bevorzugt zwischen 250% und 500% verwendet. Kartenkörper mit einem Folienverbundwerkstoff aus den oben genannten Materialien weisen besonders gute Eigenschaften im Hinblick auf Stabilität und Bruchfestigkeit auf.

[0021] Bei der Herstellung des Folienverbundwerkstoffes hat es sich insbesondere als vorteilhaft erwiesen, wenn das verwendete thermoplastische Elastomer auf Basis von Copolyester gut vorgetrocknet ist (hygroskopischer Abbau) und einen Restfeuchtegehalt von unter 0,07%, bevorzugt von unter 0,01% aufweist. Weiterhin ist es von Vorteil wenn während des Coextrusionsprozesses eine kontinuierliche Förderung der Kunststoffschmelze, die das thermoplastische Elastomer auf Basis von Copolyester enthält, gewährleistet ist, da es sonst zu thermischem Abbau kommen kann.

[0022] Die Schmelzeviskositäten von Polycarbonat, welches beispielsweise in der ersten und dritten Schicht verwendet wird, und thermoplastischen Elastomeren weichen bei typischen Extrusions-Temperaturen in der Regel sehr stark voneinander ab. Zudem ist es in der Regel schwierig diese Schmelzeviskositäten direkt miteinander zu vergleichen, da sie

typischerweise bei unterschiedlichen Temperaturen angegeben werden, beispielsweise 300°C für Polycarbonat und 230°C für thermoplastische Elastomere. Als Indiz für geeignete Schmelzeviskositäten hat sich dabei die sog. Schmelzvolumenrate (MVR-melt volume rate) herausgestellt. Dabei weist ein für die Folienherstellung typischerweise verwendetes Polycarbonat ein Schmelzvolumenrate von 5 auf (beispielsweise bei 300°C und einem Gewicht von 1,2 kg). In diesem Fall weist ein für die Coextrusion mit dem Polycarbonat geeignetes thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester eine Schmelzvolumenrate von 3,5 bis 8 auf (beispielsweise bei 230° und einem Gewicht von 2,16 kg). Sei einer derartigen Schmelzvolumenrate des thermoplastischen Elastomers auf Basis von Copolyester kann eine Schmelzeviskosität erreicht werden, die der Schmelzeviskosität von Polycarbonat oder auch Polyethylenterephthalat-Copolyester ausreichend nahe kommt, so dass eine Coextrusion dieser Materialien möglich ist.

[0023] Es ist weiterhin vorteilhaft wenn das Coextrusionsverfahren bei einer möglichst hohen Temperatur durchgeführt wird. Vorteilhafterweise wird das Coextrusionsverfahren daher bei einer Massetemperatur von 230°C oder höher, bevorzugt bei 250°C bis 270°C oder in Fällen, in denen das eingestzte TPC dies aushält, idealerweise sogar noch höher, durchgeführt., besonders bevorzugt bei 270°C oder höher, durchgeführt. Das verwendete thermoplastische Elastomer auf Basis von Copolyester weist dann eine entsprechende thermische Stabilität auf.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform wird mit dem Herstellungsverfahren ein Folienverbundwerkstoff gebildet, dessen zweite Schicht eine Dicke zwischen 20 µm und 100 µm, insbesondere zwischen 30 µm und 60 µm, aufweist, wobei die Gesamtdicke des Folienverbundwerkstoffs vorzugsweise zwischen 50 µm und 350 µm, bevorzugt zwischen 70 µm und 150 µm, liegt und besonders bevorzugt 105 µm beträgt. In manchen Fällen kann es von Vorteil sein, wenn alle Lagen des gebildeten Folienverbundwerkstoffs dieselbe Dicke aufweisen. Derartige Dicken gewährleisten eine ausreichende Stabilität des Folienverbundwerkstoffs bei dessen Verarbeitung und führen ferner zu guten Materialeigenschaften eines Kartenkörpers, der diesen Folienverbundwerkstoff enthält. Insbesondere wird dadurch eine ausreichende Menge von thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester innerhalb des gebildeten Folienverbundwerkstoffs gewährleistet, wodurch dieser eine ausreichende Elastizität besitzt und auftretende Spannungen und Kräfte abfedern kann.

[0025] Durch dieses erfindungsgemäße Coextrusionsverfahren lassen sich Folienverbundwerkstoffe herstellen, deren mittlere Schicht elastisch ist und beidseitig von laminierfähigem, steifem und nicht blo-

ckendem Polymermaterial, beispielsweise Polycarbonat oder Polyethylenterephthalat-Copolyester umgeben ist. Damit lassen sich thermoplastische Elastomerschichten preisgünstig und ohne Handhabungsprobleme in die üblichen Prozesse der Kartenkörperherstellung integrieren. Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren als Adaptercoextrusion durchgeführt, was einen kostengünstigen und flexiblen Aufbau der Coextrusionsanlage gewährleistet.

[0026] In praktischen Versuchen besaß ein Extruder zur Bereitstellung einer coextrudierten Kunststoffschmelze, die thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester enthält oder daraus besteht, einen Schneckendurchmesser D von 45 mm, wobei sich eine Schneckenlänge zwischen $25 \times D$ und $30 \times D$ als besonders zweckmäßig erwies, die Länge der Einzugszone (Feed Section) lag zwischen $7 \times D$ und $10 \times D$, die Länge der Kompression- oder Umwandlungszone (Compression Section) zwischen $4 \times D$ und $6 \times D$, und/oder die Länge der Ausstoßzone (Metering Section) zwischen $8 \times D$ und $11 \times D$.

[0027] Neben dem oben beschriebenen Verfahren umfasst die Erfindung ferner einen Folienverbundwerkstoff, welcher mit diesem Verfahren hergestellt ist.

[0028] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers, insbesondere für einen tragbaren Datenträger, bei dem ein Folienverbundwerkstoff mit dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird bzw. ein solcher Folienverbundwerkstoff bereitgestellt wird und bei dem eine Vielzahl von Schichten aus Kunststoff umfassend zumindest eine Schicht aus dem Folienverbundwerkstoff miteinander laminiert werden. Ein guter Laminatverbund wird dabei üblicherweise durch ein Laminieren bei einer Temperatur von zwischen 120°C und 200°C erreicht, insbesondere zwischen 125°C und 190°C, vorzugsweise zwischen 130°C und 180°C, besonders bevorzugt zwischen 130°C und 140°C oder zwischen 175°C und 185°C. Der Druck beim Laminieren liegt vorzugsweise zwischen 10 bar und 60 bar, beispielsweise bei 50 bar. Bei Verwendung eines Folienverbundwerkstoffs mit äußeren Schichten aus Polyethylenterephthalat-Copolyester wird vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 130°C und 140°C mit einem Druck von 50 bar laminiert. Bei Verwendung eines Folienverbundwerkstoffs mit äußeren Schichten aus Polycarbonat wird vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 175°C und 180°C mit einem Druck von 50 bar laminiert.

[0029] Vorzugsweise wird das Laminieren in einer Heizstation und einer Kühlstation durchgeführt, wobei der Druck in der Heizstation insbesondere zwischen 10 bar und 40 bar (100 N/cm^2 bis 400 N/cm^2), bevorzugt zwischen 12,5 bar und 35 bar (125 N/cm^2 bis 350 N/cm^2) liegt. Demgegenüber liegt der Druck

in der Kühlstation vorzugsweise zwischen 20 bar und 70 bar (200 N/cm² bis 700 N/cm²), besonders bevorzugt zwischen 25 bar und 60 bar (250 N/cm² bis 600 N/cm²). Die Laminierzeit liegt in der Heiz- und/oder Kühlstation vorzugsweise jeweils zwischen 13 min und 25 min.

[0030] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Herstellungsverfahrens des Kartenkörpers bestehen beim Laminieren der Schichten zumindest eine der Deckschichten und insbesondere beide Deckschichten aus dem Folienverbundwerkstoff. Diese Variante hat den Vorteil, dass bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Folienverbundwerkstoffs der grundsätzliche Aufbau des Kartenkörpers nicht verändert werden muss, sondern lediglich die bekannten Overlay-Folien (beispielsweise aus Polycarbonat) durch den Folienverbundwerkstoff ersetzt werden müssen.

[0031] Dabei gleichen die Schichten der Folienverbundwerkstoffe Spannungen, die beim Laminieren innerhalb des Kartenkörpers auftreten können aus, vor allem wenn mikroelektronische Komponenten implantiert werden, so dass der hergestellte Kartenkörper weniger Spannungen aufweist und entsprechend stabiler ist. Ebenso werden Umwelteinflüsse durch mechanische, chemische und/oder UV-Strahlungs-Belastungen durch die Folienverbundwerkstoffe ebenfalls gut kompensiert. Mit anderen Worten erfolgt bereits durch den Austausch der üblicherweise in Kartenkörpern verwendeten Deckfolien (Overlayfolien) durch den erfindungsgemäßen Verbundwerkstoff eine deutliche Verbesserung der Eigenschaften des Kartenkörpers insbesondere hinsichtlich der dynamischen Biegebeanspruchung, Spannungsrißempfindlichkeit und Schlagbeanspruchung.

[0032] Alternativ oder zusätzlich können auch die den Kartenkern des Kartenkörpers bildende Schichten ein thermoplastisches Elastomer, insbesondere auf Basis von Copolyester, umfassen, wodurch die mechanischen Eigenschaften und die Stabilität des Kartenkörpers weiter erhöht wird.

[0033] In einer weiteren bevorzugten Variante des Herstellungsverfahrens bestehen die eine oder mehreren Lagen der äußeren ersten und/oder dritten Schicht des Folienverbundwerkstoffs aus dem gleichen Material wie diejenige Schicht, welche sich beim Laminieren des Kartenkörpers mit der jeweils äußeren Lage der ersten und/oder dritten Schicht verbindet. Hierdurch wird ein sehr gutes Verschmelzen des Folienverbundwerkstoffs mit dem restlichen Schichtaufbau des Kartenkörpers erreicht.

[0034] Neben dem soeben beschriebenen Herstellungsverfahren umfasst die Erfindung ferner einen Kartenkörper, insbesondere für tragbare Datenträger, umfassend eine Vielzahl von übereinander lami-

nierten Schichten, wobei der Kartenkörper mit diesen Herstellungsverfahren hergestellt ist.

[0035] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Figuren detailliert beschrieben.

[0036] Es zeigen:

[0037] **Fig. 1** den Schichtaufbau eines Folienverbundwerkstoffs, der mit einer ersten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens erhalten wurde;

[0038] **Fig. 2** den Schichtaufbau eines Folienverbundwerkstoffs, der mit einer zweiten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens erhalten wurde;

[0039] **Fig. 3** den Schichtaufbau eines Folienverbundwerkstoffs, der mit einer dritten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens erhalten wurde;

[0040] **Fig. 4** den Schichtaufbau eines Folienverbundwerkstoffs, der mit einer vierten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens erhalten wurde;

[0041] **Fig. 5** den Schichtaufbau eines Kartenkörpers, umfassend Schichten aus einem mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Folienverbundwerkstoff; und

[0042] **Fig. 6** eine besonders bevorzugte Variante eines erfindungsgemäßen Schichtaufbaus eines Kartenkörpers.

[0043] Alle im Folgenden beschriebenen Ausführungsformen von Folienverbundwerkstoffen zeichnen sich dadurch aus, dass sie in einem Coextrusionsprozess, insbesondere in einem Adaptercoextrusionsprozess, hergestellt werden, bei dem die einzelnen Kunststoffschmelzen vor dem Durchtritt durch die bei der Coextrusion verwendete Breitschlitzdüse zusammengeführt werden. Dabei werden in dem Coextrusionsprozess eine oder mehrere Kunststoffschmelzen aus Material umfassend thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester (im Folgenden auch mit der gängigen Abkürzung TPC bezeichnet) mit einer oder mehreren Schmelzen aus steiferem Kunststoffmaterial ohne thermoplastisches Elastomer (thermoplastisches Elastomer wird im Folgenden mit der gängigen Abkürzung TPE bezeichnet) derart verbunden, dass ein Verbundwerkstoff aus einer oder mehreren mittleren Schichten umfassend TPC und einer oder mehreren daran anschließenden äußeren Schichten aus steiferem Material ohne TPE entsteht.

[0044] **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform eines Folienverbundwerkstoffs **1**, der mit dem erfindungsgemäßen Coextrusionsprozess erhalten wurde. Der Folienverbundwerkstoff umfasst eine einlagige obere

äußere Schicht **11**, eine einlagige mittlere Schicht **12** und eine einlagige untere äußere Schicht **13**. Die mittlere Schicht **12** besteht aus reinem TPC. Der Kunststoff der äußeren Schichten **11**, **13** ist derart ausgestaltet, dass er bei Verwendung in einem späteren Prozess zur Herstellung eines Kartenkörpers für tragbare Datenträger auch bei höheren Temperaturen laminierfähig ist und eine höhere Steifigkeit als das Material der mittleren Schicht **12** aufweist. Darüberhinaus sollte der Folienverbundwerkstoff zur besseren Verarbeitung nicht blockend sein. Vorzugsweise wird als Material für die äußeren Schichten **11** und **13** ein Polyester bzw. Copolyester verwendet. Besonders bevorzugt wird Polycarbonat (im Folgenden auch als PC bezeichnet) eingesetzt, oder Polyethylenterephthalat-Copolyester (im Folgenden auch mit der gängigen Abkürzung PETG bezeichnet) oder ein Blend aus Polycarbonat und einem oder mehreren anderen Polyester (im Folgenden auch als PEC bezeichnet).

[0045] Vorzugsweise bestehen die einlagigen Schichten **11** und **13** aus dem gleichen Material. Der Folienverbundwerkstoff gemäß der ersten Ausführungsform umfasst daher nur zwei verschiedene Materialien und kann daher unter Verwendung von nur zwei Extrudern hergestellt werden.

[0046] Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass sich die Materialien der äußeren Schichten **11**, **13** durch Additive voneinander unterscheiden. Beispielsweise kann die Schicht **11** transparent sein, wohingegen die Schicht **13** durch den Zusatz von Additiven nicht mehr transparent ist und z. B. weiß gefärbt ist. Die Gesamtdicke des Schichtaufbaus der **Fig. 1** beträgt 105 µm, wobei die Schichten nicht die gleiche Schichtdicke aufweisen müssen. Die Dicke einer einzelnen der drei einlagigen Schichten **11**, **12**, **13** kann z. B. 35 µm betragen.

[0047] **Fig. 2** zeigt eine zweite Ausführungsform einer Folienstruktur, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erhalten wurde. Die Folienstruktur umfasst wiederum eine einlagige mittlere Schicht **12** aus TPC. Im Unterschied zur Ausführungsform der **Fig. 1** sind auf beiden Seiten der mittleren Schicht **12** zwei jeweils zweilagige äußere Schichten **11a** und **11b** bzw. **31a** und **31b** vorgesehen. Diese Lagen bestehen wiederum aus einem Material ohne TPE. Sie bestehen insbesondere aus PETG, PC oder PEC. Alle Lagen der äußeren Schichten **11a**, **11b**, **31a**, **31b** können aus dem gleichen Kunststoff oder aus unterschiedlichen Kunststoffen, gegebenenfalls mit verschiedenen Additiven, bestehen. Die Gesamtdicke der Folienstruktur der **Fig. 2** beträgt wiederum 105 µm, wobei eine einzelne Lage z. B. eine Dicke von 21 µm aufweisen kann.

[0048] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Typ des für die Schicht **12** verwendeten TPC-Kunststoffs in der Folienstruktur der **Fig. 1** bzw. **Fig. 2** von

dem Polymertyp der außen liegenden Schichten **11**, **11a**, **11b**, **31**, **31a**, **31b** im Folienverbund abhängig. So ist es günstiger, bei der Verwendung von temperaturstabileren Materialien, wie z. B. PC, für die äußeren Schichten auch härtere und temperaturstabile TPC-Typen für die mittlere Schicht zu verwenden. Bei äußeren Schichten aus PETG ist es zu bevorzugen, für die mittlere Schicht **12** einen TPC-Kunststoff mit einer Shore-Härte von Shore D 30 bis 70 zu verwenden, wobei die Masstemperatur beim Coextrudieren vorzugsweise bei ca. 230°C liegt. Bei der Verwendung von PC als Material der äußeren Schichten ist es zu bevorzugen, dass für die mittlere Schicht **12** ein TPC-Kunststoff mit einer Shore-Härte von Shore D 45 bis 65 verwendet wird, wobei beim Coextrudieren die Masstemperatur vorzugsweise bei 235°C liegt.

[0049] In den vorangegangenen Ausführungsformen wurde reiner TPC-Kunststoff für die mittlere Schicht L2 verwendet. Um den Coextrusionsprozess zu verbessern können auch Mischungen von TPC mit anderen Kunststoffen wie PC, PETG oder PEC verwendet werden. Eine solche Ausführungsform eines Schichtaufbaus ist in **Fig. 3** gezeigt. In dieser Folienstruktur bestehen die einlagigen äußeren Schichten **11** und **13** aus PETG, eventuell mit antiblockierenden Additiven bzw. Additiven, welche die Schicht laserbar einstellen. Anstatt einer einlagigen mittleren Schicht umfasst der Schichtaufbau der **Fig. 3** nunmehr ein dreilagige mittlere Schicht **12a**, **12b**, **12c**. Wie bereits oben erwähnt, sind die für diese Lagen verwendeten Materialien keine reinen TPC-Kunststoffe mehr, sondern Kunststoffmischungen mit lediglich einem Anteil von TPC. In einer besonders bevorzugten Variante handelt es sich bei der Schicht **12a** um eine PETG-Schicht mit ca. 15% bis 35% TPC-Anteil. Die Schicht **12b** ist ebenfalls eine PETG-Schicht mit ca. 50% bis 75% Anteil an TPC. Auch für die Schicht **12c** wird ein PETG-Kunststoff verwendet, der analog zur Schicht **12a** wiederum einen Anteil von ca. 15% bis 35% an TPU aufweist. Auch in diesem Ausführungsbeispiel weisen sämtliche Lagen eine Dicke von 21 µm auf. In einer Variante dieser Ausführungsform besteht die mittlere Lage **12b** der zweiten Schicht aus reinem TPC.

[0050] **Fig. 4** zeigt eine weitere Variante eines Schichtaufbaus aus **Fig. 1**, der eine gute Verbindung zwischen dem für die mittlere Schicht **12** verwendeten TPC-Kunststoff mit den Kunststoffen der äußeren Schichten **11**, **13** über einen Extrusionskleber gewährleistet. Die Ausführungsform der **Fig. 4** umfasst eine einlagige mittlere Schicht **12** aus reinem TPC-Kunststoff sowie zwei äußere einlagige Schichten **11** und **13**, welche aus PETG bestehen, eventuell wiederum mit antiblockierenden Zusätzen bzw. Zusätzen, welche die Laserfähigkeit des Materials gewährleisten. Zur Verbindung der TPC-Schicht **12** mit den äußeren Schichten **11** und **13** wird im Rahmen des Coextrusionsprozesses ein geeigneter Extrusi-

onskleber verwendet, der als Zwischenschicht **14** zwischen den Schichten **11** und **12** bzw. den Schichten **12** und **13** eingebracht wird.

[0051] Der Folienverbundwerkstoff **1**, der mit entsprechenden Verfahren gemäß den vorangegangenen Ausführungsformen hergestellt wurde, wird im Rahmen der Fertigung eines Kartenkörpers für einen tragbaren Datenträger, insbesondere einer Chipkarte, eingesetzt. Durch die Verwendung von TPC wird dabei eine hohe Flexibilität und Reißfestigkeit des Kartenkörpers erreicht, wobei ferner durch die Integration des TPC-Materials in einem Verbundwerkstoff mit äußeren laminierfähigen und steiferen Materialien eine sehr gute Verarbeitbarkeit des Werkstoffs im Rahmen eines Laminierprozesses gewährleistet wird. Als TPC-Material wird in den Ausführungsbeispielen Arnitel PM581, Arnitel EM 550, Arnitel EM 630, Arnitel VT 3104 oder Arnitel 3108 verwendet. Als PC wird Calibre 201-06 oder Makrolon 3208 verwendet

[0052] **Fig. 5** zeigt schematisch eine bevorzugte Ausführungsform eines Kartenkörpers, in dem im Rahmen eines Laminierprozesses ein im Vorangegangenen beschriebener Folienverbundwerkstoff eingebracht wurde. In **Fig. 5** sind dabei Schichten aus Folienverbundwerkstoff mit dem Bezugszeichen **1** bezeichnet. Dabei sind in dem Kartenkörper zwei Schichten aus Folienverbundwerkstoff **1** als Overlay-Schichten auf dem eigentlichen Kartenkern K aufgebracht. Der Kartenkern K kann aus einer bis sieben Folien bestehen und setzt sich aus Standardmaterialien zusammen, welche herkömmlicherweise in Kartenkörpern für Datenträger eingesetzt werden. Diese Materialien umfassen insbesondere PVC, ABS, Polyester, Polycarbonat, PEC und dergleichen. Die Dicke der jeweiligen Folienverbundwerkstoff-Schichten **1** liegt dabei in den bereits oben erwähnten Bereichen zwischen 50 µm und 350 µm, bevorzugt zwischen 70 µm und 150 µm, und beträgt besonders bevorzugt 105 µm. Demgegenüber liegt die Dicke des Kartenkerns K zwischen 100 µm und 700 µm, insbesondere zwischen 200 µm und 600 µm.

[0053] Der Kartenkörper der **Fig. 5** wird in einem geeigneten Laminierprozess hergestellt. Je nach verwendetem Material für die äußeren Folienverbundwerkstoff-Schichten **1** erfolgt das Laminieren bei Temperaturen zwischen 120°C und 200°C, bevorzugt bei 125°C bis 190°C und besonders bevorzugt bei 130°C bis 180°C. Der Laminierprozess wird dabei vorzugsweise in einer Heizstation und in einer Kühlstation durchgeführt, wobei die in diesen Stationen angewendeten Drucke in Bereichen liegen, die bereits weiter oben definiert wurden. Die Laminierzeit bei einer 10-Lagen-Laminierung liegt sowohl in der Kühl- als auch in der Heizstation vorzugsweise zwischen 13 min und 25 min.

[0054] **Fig. 6** zeigt nochmals eine spezielle Ausführungsform eines bevorzugten Schichtaufbaus eines Kartenkörpers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. In Analogie zu **Fig. 5** werden wiederum für die äußeren Folienverbundwerkstoff-Schichten **1** die erfindungsgemäßen Folienverbundwerkstoffe umfassend TPC-Kunststoff eingesetzt. Zwischen den beiden Folienverbundwerkstoff-Schichten **1** liegt ein Schichtaufbau aus einer Farbschicht **2**, welche gegebenenfalls weggelassen werden kann, einer dünnen Schicht **3** aus Thermoplast-Folie, einer dickeren Schicht **4** aus Thermoplast-Folie sowie wiederum einer dünnen Schicht **5** aus Thermoplast-Folie. An diese Schicht **5** schließt sich eine weitere Farbschicht **6** an, die analog zur Farbschicht **2** auch weggelassen werden kann. Der Aufbau wird dann durch die untere Folienverbundwerkstoff-Schicht **1** abgeschlossen.

[0055] Die im Vorangegangenen beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung weisen eine Reihe von Vorteilen auf. Bei der Herstellung eines Kartenkörpers wird eine gute Verarbeitbarkeit von hochelastischem TPC-Kunststoff durch Integration in einen coextrudierten Folienverbundwerkstoff gewährleistet. Insbesondere werden durch die äußeren Schichten des Folienverbundwerkstoffs eine ausreichende Laminierfähigkeit und Steifigkeit gewährleistet.

[0056] Durch die Verwendung des coextrudierten Folienverbundwerkstoffs werden die mechanischen Eigenschaften des Kartenkörpers verbessert. Dabei reicht es meistens schon aus, die beiden außen liegenden Overlay-Folien gegen den coextrudierten Folienverbundwerkstoff mit TPC-Kunststoff auszutauschen, wie dies in **Fig. 5** und **Fig. 6** gezeigt ist. Hierdurch wird erreicht, dass der herkömmliche restliche Aufbau des Kartenkörpers beibehalten werden kann.

[0057] Somit kann auf einfache Weise durch geringe Abwandlungen eines herkömmlichen Herstellungsprozesses ein Kartenkörper mit verbesserten mechanischen Eigenschaften geschaffen werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0430282 A2 [0002]
- EP 0384252 B1 [0004, 0010]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN 53504 [0020]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Folienverbundwerkstoffs (**1**), insbesondere zur Verwendung als Schicht in einem Kartenkörper, vorzugsweise in einem Kartenkörper eines tragbaren Datenträgers, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Coextrusionsprozess zumindest eine erste Kunststoffschmelze aus Kunststoff umfassend thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester und zumindest eine zweite Kunststoffschmelze aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer derart zusammengeführt werden, dass ein Folienverbundwerkstoff gebildet wird, beinhaltend eine äußere erste Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen (**11**; **11a**, **11b**) aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer, eine mittlere zweite Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen (**12**; **12a**, **12b**, **12c**) aus Kunststoff jeweils umfassend ein thermoplastisches Elastomer auf Basis von Copolyester und eine äußere dritte Schicht bestehend aus einer oder mehreren Lagen (**13**; **13a**, **13b**) aus Kunststoff ohne thermoplastisches Elastomer.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem gebildeten Folienverbundwerkstoff (**1**) die äußeren Schichten (**11**; **11a**, **11b**; **13**; **13a**, **13b**) ausgehend von der mittleren Schicht (**12**, **12a**, **12b**, **12c**) eine identische Abfolge von Lagen aufweisen oder die mittlere Schicht einen symmetrischen Aufbau besitzt, oder dass der gebildete Folienverbundwerkstoff einen symmetrischen Aufbau besitzt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem gebildeten Folienverbundwerkstoff (**1**), die Lagen der ersten und/oder dritten Schicht (**11**; **11a**, **11b**; **13**; **13a**, **13b**) jeweils ein Polymer-Material umfassen oder daraus bestehen, bevorzugt Polyester oder eine Mischung von Polyestern, besonders bevorzugt Polycarbonat oder Copolyester, insbesondere Polyethylenterephthalat-Copolyester, oder eine Mischung von Polycarbonat mit einem oder mehreren anderen Polyestern.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Lage oder die mehreren Lagen der zweiten Schicht (**12**; **12a**, **12b**, **12c**) jeweils einen Anteil an thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester von 100%, von 50% bis 75% oder von 15% bis 35% umfassen und im Übrigen vorzugsweise aus Polycarbonat, Polyethylenterephthalat-Copolyester oder einer Mischung von Polycarbonat mit einem oder mehreren anderen Polyestern bestehen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (**12**) einlagig ausgebildet ist und vorzugsweise aus thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester besteht.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (**12**; **12a**, **12b**, **12c**) aus mehreren Lagen besteht, deren jeweiliger Anteil an thermoplastischem Elastomer auf Basis von Copolyester ausgehend von einer Mittelebene der zweiten Schicht nach außen hin vorzugsweise abnimmt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Folienverbundwerkstoff (**1**) gebildet wird, dessen zweite Schicht (**12**; **12a**, **12b**, **12c**) eine Shore D-Härte zwischen 30 und 70, bevorzugt zwischen 45 und 65 aufweist und/oder dass das thermoplastische Elastomer auf Basis von Copolyester eine Schmelzvolumenrate zwischen 3,5 und 8 aufweist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Coextrusionsprozess bei einer Masstemperatur von 230°C oder höher, bevorzugt bei 250°C oder höher, besonders bevorzugt bei 270°C oder höher, durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtdicke des gebildeten Folienverbundwerkstoffs (**1**) zwischen 50 µm und 350 µm, bevorzugt zwischen 70 und 150 µm liegt und besonders bevorzugt 105 µm beträgt.

10. Folienverbundwerkstoff (**1**), dadurch gekennzeichnet, dass der Folienverbundwerkstoff mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt ist.

11. Verfahren zur Herstellung eines Kartenkörpers, insbesondere für einen tragbaren Datenträger, dadurch gekennzeichnet, dass ein Folienverbundwerkstoff (**1**) nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 hergestellt wird oder ein solcher Folienverbundwerkstoff (**1**) bereitgestellt wird und eine Vielzahl von Schichten (**1**, **2**, ..., **6**) aus Kunststoff umfassend zumindest eine Schicht aus dem Folienverbundwerkstoff (**1**) miteinander laminiert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Laminieren bei einer Temperatur von zwischen 120°C und 200°C erfolgt, insbesondere zwischen 125°C und 190°C, vorzugsweise zwischen 130°C und 180°C, besonders bevorzugt zwischen 130°C und 140°C oder zwischen 175°C und 185°C, wobei der Druck beim Laminieren vorzugsweise zwischen 10 und 60 bar liegt, insbesondere bei 50 bar.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass beim Laminieren der Schichten (**1**, **2**, ..., **6**) zumindest eine der Deckschichten und

insbesondere beide Deckschichten aus dem Folienverbundwerkstoff (1) bestehen.

14. Kartenkörper, insbesondere für tragbare Datenträger, umfassend eine Vielzahl von übereinander laminierten Schichten (1, 2, ..., 6), dadurch gekennzeichnet, dass der Kartenkörper mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13 hergestellt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

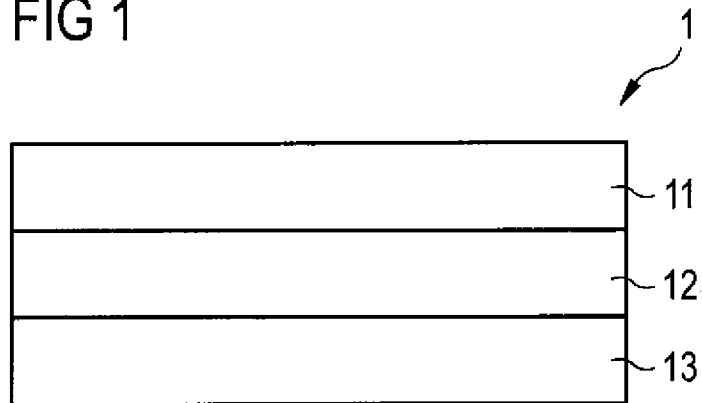


FIG 2

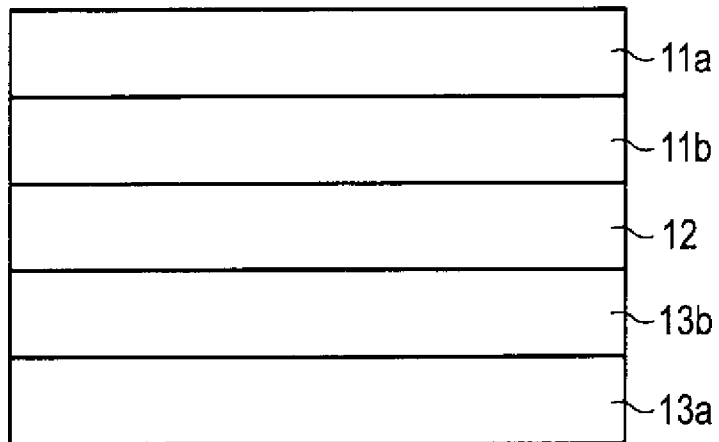


FIG 3

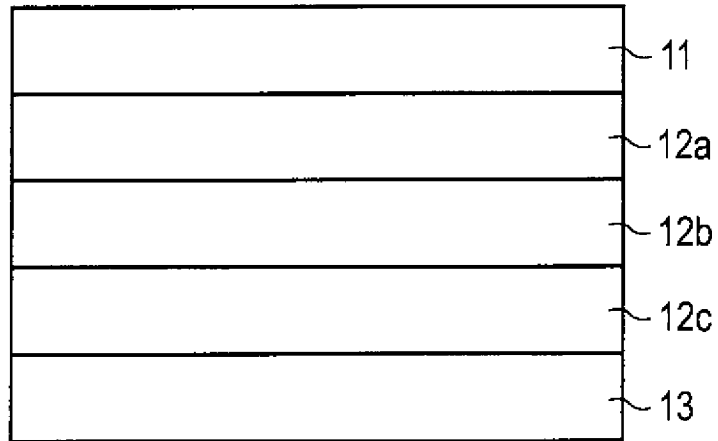


FIG 4

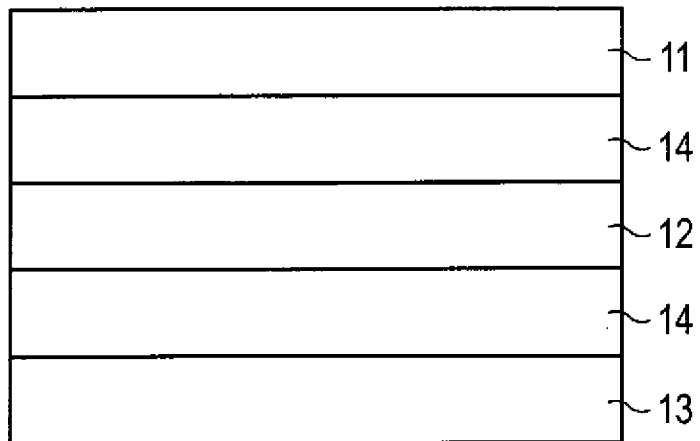


FIG 5

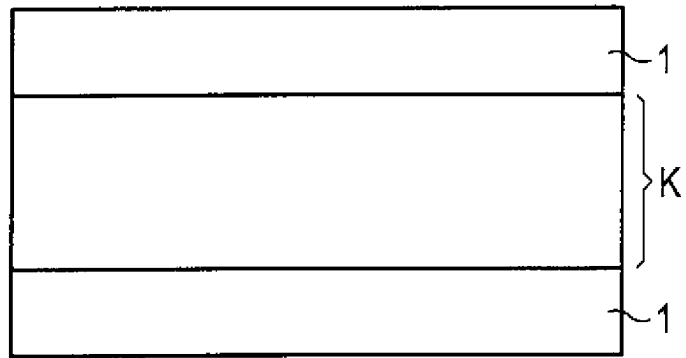


FIG 6

