(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 018 351 B4** 2011.12.01

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 018 351.7**
(22) Anmeldetag: **19.04.2006**
(43) Offenlegungstag: **25.10.2007**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **01.12.2011**

(51) Int Cl.: ***C08J 5/18*** (2006.01)
C08L 31/04 (2006.01)
C08L 67/00 (2006.01)
C08L 71/00 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/28 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Nordenia Deutschland Gronau GmbH, 48599, Gronau, DE

(74) Vertreter:
Andrejewski - Honke Patent- und Rechtsanwälte, 45127, Essen, DE

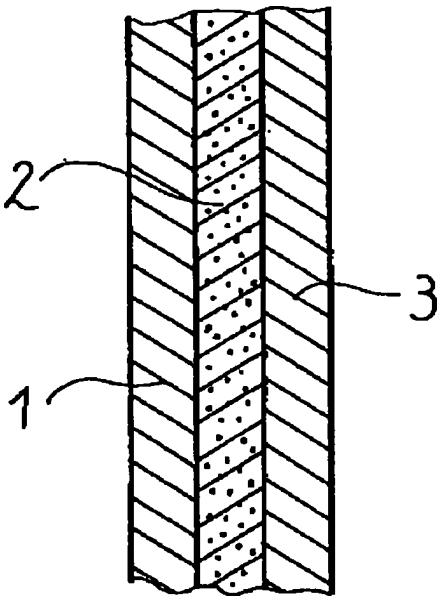
(72) Erfinder:
Niepelt, Ralf, 48599, Gronau, DE; Zamzow, Manfred, 48683, Ahaus, DE

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

FR	**2 874 854**	**A1**
EP	**0 293 603**	**A2**
EP	**1 466 724**	**A2**
WO	**2004/ 067 604**	**A1**

(54) Bezeichnung: **Kunststofffolie mit hoher Wasserdampfdurchlässigkeit**

(57) Hauptanspruch: Kunststofffolie mit hoher Wasserdampfdurchlässigkeit, insbesondere zur Verpackung von frischen Produkten, bestehend aus
einer die Wasserdampfdurchlässigkeit bestimmenden Mischung aus Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA) und einem thermoplastisch-elastomeren Ether-Ester-Blockcopolymer (TPE-E) sowie
etwaigen Zusätzen in Form von Verarbeitungshilfsmitteln, Gleitmitteln, Antiblockmitteln oder Farbmitteln,
wobei der TPE-E-Anteil der die Wasserdampfdurchlässigkeit bestimmenden Mischung mindestens 40 Gew.-% bezogen auf die Gesamtfolie beträgt, d adurch gekennzeichnet, dass die Folie eine Dicke von 50 bis 200 µm aufweist und als dreischichtige Coextrusionsfolie ausgebildet ist, wobei der Vinyl-Acetat-Gehalt des in der Innenschicht verwendeten Ethylen-Vinyl-Acetats 28 Gew.-% und der Vinyl-Acetat-Gehalt des in den Außenschichten verwendeten Ethylen-Vinyl-Acetat 18 Gew.-% beträgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kunststofffolie mit hoher Wasserdampfdurchlässigkeit. Derartige Folien werden beispielsweise als Verpackungsfolien für frische Produkte (Salat), als medizinische Folien für Pflaster bzw. Verbände oder aber auch als Hygienefolien für Binden oder Windeln verwendet. Die Folien weisen bei einer Dicke von 50 bis 200 µm Wasserdampfdurchlässigkeiten im Bereich von 10 bis 200 g/(m^2 d) (gemessen bei 23°C und 90% relativer Luftfeuchtigkeit) auf.

[0002] Standardfolien aus Polyolefinen, wie z. B. Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP) sind für die genannten Anwendungsfälle nicht geeignet, da deren Barriere gegenüber Wasserdampf zu hoch ist. So hat beispielsweise eine 10 µm dicke Folie aus LDPE (PE niedriger Dichte) eine Wasserdampfdurchlässigkeit von lediglich ca. 10 g/(m^2 d). Die Wasserdampfdurchlässigkeit von HDPE (PE hoher Dichte) bzw. PP ist sogar noch geringer.

[0003] Eine Erhöhung der Wasserdampfdurchlässigkeit kann beispielsweise durch den Einsatz von Copolymeren, wie z. B. Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA), erreicht werden. Die Verwendung von EVA allein ist jedoch auch nicht ausreichend, um die gewünschten Wasserdampfdurchlässigkeiten zu gewährleisten. Zusätzlich besitzen alle in Frage kommenden Polyolefin-Copolymere die Eigenschaft, dass sie zur Bereitstellung einer hohen Wasserdampfdurchlässigkeit einen hohen Copolymeranteil aufweisen müssen und daher sehr klebrig sind. Dies kann beispielsweise zu einem Verblocken auf der Rolle führen bzw. die Anwendung der Folie erschweren. Die Klebrigkeit kann zwar durch den Zusatz von Füllstoffen oder Antiblockmitteln wieder herabgesetzt werden, diese haben aber wiederum andere negative Einflüsse auf die Folieneigenschaft, da sie beispielsweise die Festigkeit, die Dehnbarkeit, den Abrieb, die Bedruckbarkeit oder die Siegelfähigkeit der Folie negativ beeinflussen. Darüber hinaus erschweren die Zusätze auch die Verarbeitung im Extruder, da sie Ablagerungen an der Düse hervorrufen können.

[0004] Aus FR 2 874 854 A1 ist eine Kunststofffolie mit hoher Wasserdampfdurchlässigkeit entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 bekannt. Die Druckschrift beschreibt eine Monofolie, die aus einem Polymerblend aus EVA und einem thermoplastischen elastomeren Copolyester besteht, wobei der Anteil des Copolyesters vorzugsweise zwischen 40 Gew.-% und 60 Gew.-% liegt. Die Folie weist eine Foliendicke zwischen 5 µm und 25 µm auf und wird zur werteren Verwendung auf einen Vliesträger aufkaschiert.

[0005] Die WO 2004/067604 A1 beschreibt die Verwendung einer polymeren Mischung aus Ethylen-Vinyl-Acetat und einem thermoplastischen elastomeren Ether-Ester-Blockcopolymer zur Herstellung einer wasserdampfdurchlässigen Monofolie mit einer Folienstärke zwischen 25 µm und 100 µm. TPE-E wird in einer Menge zwischen 5 Gew.-% und 10 Gew.-% in der Mischung eingesetzt. Es wird beschrieben, dass ein zunehmender Vinyl-Acetat-Gehalt des in der Mischung verwendeten Ethylen-Vinyl-Acetats die Wasserdampfdurchlässigkeit der Folie verbessert. In Kauf genommen werden muss eine größere Klebrigkeit der Folie, was die Handhabung und Verarbeitung der Folie erschwert.

[0006] Aus der Druckschrift DE 690 11 097 T2 ist ein Haftklebeband für medizinische Zwecke bekannt, welches aus PP, EVA sowie einer Zusatzkomponente zur Erhöhung der Wasserdampfdurchlässigkeit besteht. Das Haftklebeband zeigt hohe Wasserdampfdurchlässigkeiten, sofern ein Klebstoff auf Lösemittelbasis eingesetzt wird.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine insbesondere zur Verpackung von frischen Produkten geeignete Kunststofffolie anzugeben, die eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit aufweist, sich durch gute Festigkeitseigenschaften sowie ein gutes Querreißverhalten auszeichnet und sich außerdem gut handhaben lässt.

[0008] Gegenstand der Erfindung und Lösung dieser Aufgabe ist eine Kunststofffolie nach Anspruch 1.

[0009] Die erfindungsgemäße Kunststofffolie kann vollständig aus den Komponenten EVA und TPE-E bestehen. Sie kann jedoch auch einen oder mehrere Zusätze in Form von Füllstoffen, Verarbeitungshilfsmittel, Gleitmittel, Antiblockmittel, Antistatika, Antifogadditive oder Farbmittel enthalten. Im Vergleich zu Folien, welche lediglich EVA enthalten, ist jedoch der Bedarf an Zusatzstoffen zur Gewährleistung einer guten Verarbeitung bzw. zur Vermeidung eines Verblockens auf der Rolle deutlich geringer.

[0010] Der Zusatz bzw. die Zusätze können hierbei lediglich einem Teil der Schichten zugesetzt sein. So ist es beispielsweise möglich, dass bei einem dreischichtigen Aufbau der Folie lediglich die innen liegende Schicht

ein Farbmittel enthält, während die beiden Außenschichten ausschließlich aus EVA und TPE-E bestehen. Alternativ hierzu können bei einem dreischichtigen Aufbau lediglich die beiden Außenschichten beispielsweise ein Anti-Blockmittel enthalten, während die Innenschicht ausschließlich aus EVA und TPE-E besteht. Der TPE-E-Anteil beträgt vorzugsweise 40 bis 50 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtfolie.

[0011] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlich erläutert. Es zeigen schematisch:

[0012] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kunststofffolie bestehend aus drei Schichten in Querschnittsdarstellung,

[0013] Fig. 2 eine alternative Ausführungsform der Erfindung in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung,

[0014] Fig. 3 ein Diagramm, in dem für erfindungsgemäße Folien die Wasserdampfdurchlässigkeit in Abhängigkeit der Folienzusammensetzung dargestellt ist,

[0015] Fig. 4 ein Diagramm, das die Wasserdampfdurchlässigkeit erfindungsgemäßer Folien in Abhängigkeit der Foliendicke zeigt.

[0016] Die Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kunststofffolie mit hoher Wasserdampfdurchlässigkeit. Die Folie besteht aus drei Schichten **1**, **2**, **3**, wobei die Schichten **1**, **2**, **3** zumindest im Wesentlichen jeweils aus einer Mischung aus Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA) und einem thermoplastisch-elastomeren Ether-Ester-Blockcopolymer (TPE-E) bestehen. Die Foliengesamtdicke beträgt 50 µm bis 200 µm. Während die beiden Außenschichten **1**, **3** jeweils ausschließlich aus EVA und TPE-E bestehen, enthält die Innenschicht **2** einen Zusatz in Form eines Farbmittels. Neben EVA und TPE-E sowie dem Farbstoff sind jedoch auch in der mittleren Schicht **2** keine weiteren Stoffe enthalten. In Fig. 2 sind den beiden Außenschichten **1**, **3** Anti-Blockmittel zugesetzt, während die Innenschicht **2** ausschließlich aus EVA und TPE-E besteht.

[0017] In Fig. 3 ist ein Diagramm dargestellt, in dem die Wasserdampfdurchlässigkeit erfindungsgemäßer Folien bei 23°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90% in Abhängigkeit des TPE-E-Gehaltes in der Folie aufgetragen ist. Der Rest der Folien besteht lediglich aus EVA, d. h. es sind keine Zusatzstoffe zugesetzt. Die untere Kurve A bezieht sich auf dreischichtige Coextrusionsfolien mit einer Schichtdicke von 100 µm, deren TPE-E-Gehalt in der Kernschicht ca. 3 bis 7% höher ist als in den beiden Außenschichten. Angegeben ist der TPE-E-Gehalt bezogen auf die Gesamtfolie. Ferner wurde in der Kernschicht ein EVA mit gegenüber den Außenschichten höherem VA-Gehalt verwendet, wodurch sich die Wasserdampfdurchlässigkeit weiter erhöht. Der VA-Gehalt des EVA beträgt in der Kernschicht 28 Gew.-% und in den Außenschichten jeweils 18 Gew.-%. Es ist erkennbar, dass die Wasserdampfdurchlässigkeit mit zunehmendem TPE-E-Gehalt stark, und zwar überproportional, ansteigt. Bei einem TPE-E-Gehalt von ca. 30 Gew.-% beträgt die Wasserdampfdurchlässigkeit ca. 30 g/(m^2 d), während sie bei einem Gewichtsanteil von 60% TPE-E ca. 80 g/(m^2 d) beträgt. Der Graph B in Fig. 3 bezieht sich zum Vergleich auf eine 75 µm starke Monofolie, wobei der VA-Gehalt des EVA 28 Gew.-% beträgt.

[0018] In Fig. 4 ist die Wasserdampfdurchlässigkeit erfindungsgemäßer Folien in Abhängigkeit der Foliendicke aufgetragen. Der untere Graph C bezieht sich auf dreischichtige Coextrusionsfolien, die einen TPE-E-Gehalt von 47,5 Gew.-% Rest EVA, aufweisen. Der VA-Gehalt des EVA beträgt in der Kernschicht 28 Gew.-% und in den beiden Außenschichten jeweils 18 Gew.-%. Bei einer Foliendicke von etwa 40 µm weisen die Coextrusionsfolien eine Wasserdampfdurchlässigkeit von knapp 100 g/(m^2 d) auf. Die Wasserdampfdurchlässigkeit sinkt mit zunehmender Foliendicke und erreicht bei einer Foliendicke von 150 µm noch ca. 30 g/(m^2 d). Die obere Kurve D in Fig. 4 bezieht sich auf Monofolien mit einem TPE-E-Gehalt von 44 Gew.-%, wobei der VA-Gehalt des EVA hier 28 Gew.-% beträgt. Es ist erkennbar, dass aufgrund des insgesamt höheren VA-Gehaltes in der Monofolie die Wasserdampfdurchlässigkeit gegenüber der dreischichtigen Coextrusionsfolie erhöht ist, obwohl in der Monofolie der TPE-E-Gehalt niedriger ist als in der Coextrusionsfolie.

[0019] Die Diagramme in den Fig. 3 und Fig. 4 zeigen im Vergleich sehr deutlich, dass durch eine Festlegung des Gewichtsverhältnisses von EVA zu TPE-E und der Gesamtfoliendicke eine gezielte Einstellung der Wasserdampfdurchlässigkeit der Kunststofffolie möglich ist. Die nachfolgende Tabelle gibt die zu den Fig. 3 und Fig. 4 gehörenden Datensätze der vermessenen Coextrusionsfolien A, C wieder. Neben dem TPE-E-Anteil, der Dicke und der Wasserdampfdurchlässigkeit sind in der Tabelle ferner Zugfestigkeit, E-Modul, Bruchdehnung und die Elemendorf-Reißfestigkeit sowohl in Maschinenrichtung (MD) als auch in Maschinenquerrichtung (CD) dargestellt.

Tabelle

TPE-E-Anteil	Dicke	Wasserdampfdurchlässigkeit	Zugfestigkeit		E-Modul		Bruchdehnung		Elemendorf Reißfestigkeit (Pendulum B)	
	DIN 53370		DIN 53455		DIN 53455		DIN 53455		ISO 6383-2	
		23°C, 90% relative Luftfeuchtigkeit	MD	CD	MD	CD	MD	CD	MD	CD
Gew.-%	µm	g/m²·d	N/inch	N/inch	N/mm²	N/mm²	%	%	mN	mN
47,5	152	25,23	118,55	79,61	42	38	940	757	5698	4599
47,5	104	37,01	93,89	62,85	55	52	913	737	2803	3171
47,5	65	50,84	59,24	37,38	58	52	817	630	2412	2252
47,5	37	91,22	30,07	20,53	58	55	648	579	463	1027
31,5	99	29,8	81,60	55,41	50	45	884	738	5261	4280
63,5	103	69,24	90,32	56,39	76	73	880	625	2459	2598

Patentansprüche

1. Kunststofffolie mit hoher Wasserdampfdurchlässigkeit, insbesondere zur Verpackung von frischen Produkten, bestehend aus
einer die Wasserdampfdurchlässigkeit bestimmenden Mischung aus Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA) und einem thermoplastisch-elastomeren Ether-Ester-Blockcopolymer (TPE-E) sowie
etwaigen Zusätzen in Form von Verarbeitungshilfsmitteln, Gleitmitteln, Antiblockmitteln oder Farbmitteln,
wobei der TPE-E-Anteil der die Wasserdampfdurchlässigkeit bestimmenden Mischung mindestens 40 Gew.-% bezogen auf die Gesamtfolie beträgt, d adurch gekennzeichnet, dass die Folie eine Dicke von 50 bis 200 µm aufweist und als dreischichtige Coextrusionsfolie ausgebildet ist, wobei der Vinyl-Acetat-Gehalt des in der Innenschicht verwendeten Ethylen-Vinyl-Acetats 28 Gew.-% und der Vinyl-Acetat-Gehalt des in den Außenschichten verwendeten Ethylen-Vinyl-Acetat 18 Gew.-% beträgt.

2. Kunststofffolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der TPE-E-Gehalt in der Innenschicht 3 bis 7 Gew.-% höher ist als in den äußeren Schichten der Coextrusionsfolie.

3. Kunststofffolie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass lediglich die Innenschicht oder die beiden Außenschichten einen Zusatz enthalten.

4. Kunststofffolie nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenschicht ausschließlich aus EVA und TPE-E besteht und dass die Außenschichten ein Blockmittel als Zusatz enthalten.

5. Kunststofffolie nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenschicht Farbmittel als Zusatz enthält.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

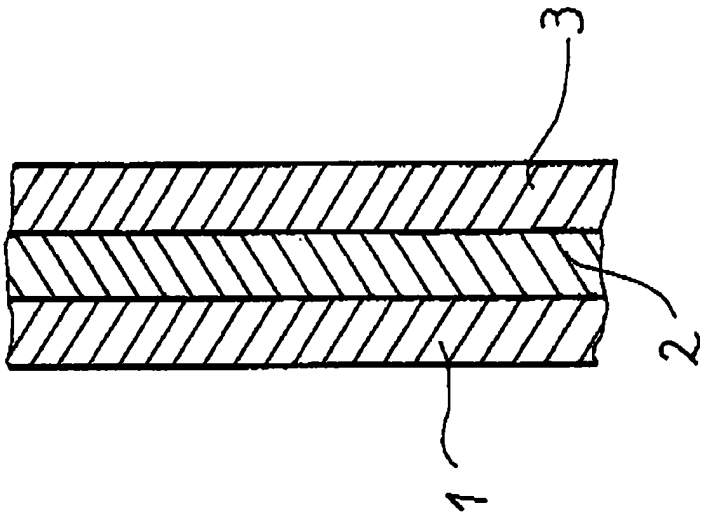


Fig.2

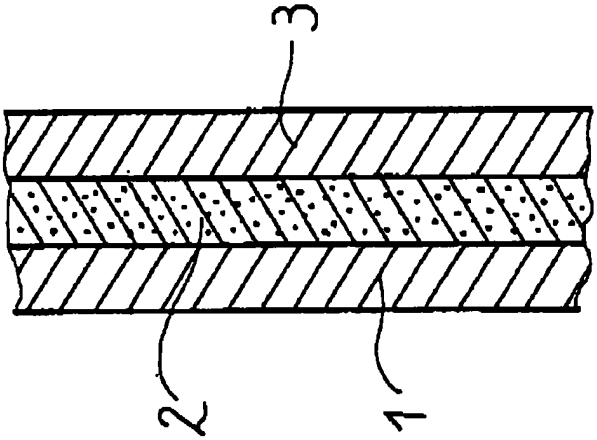
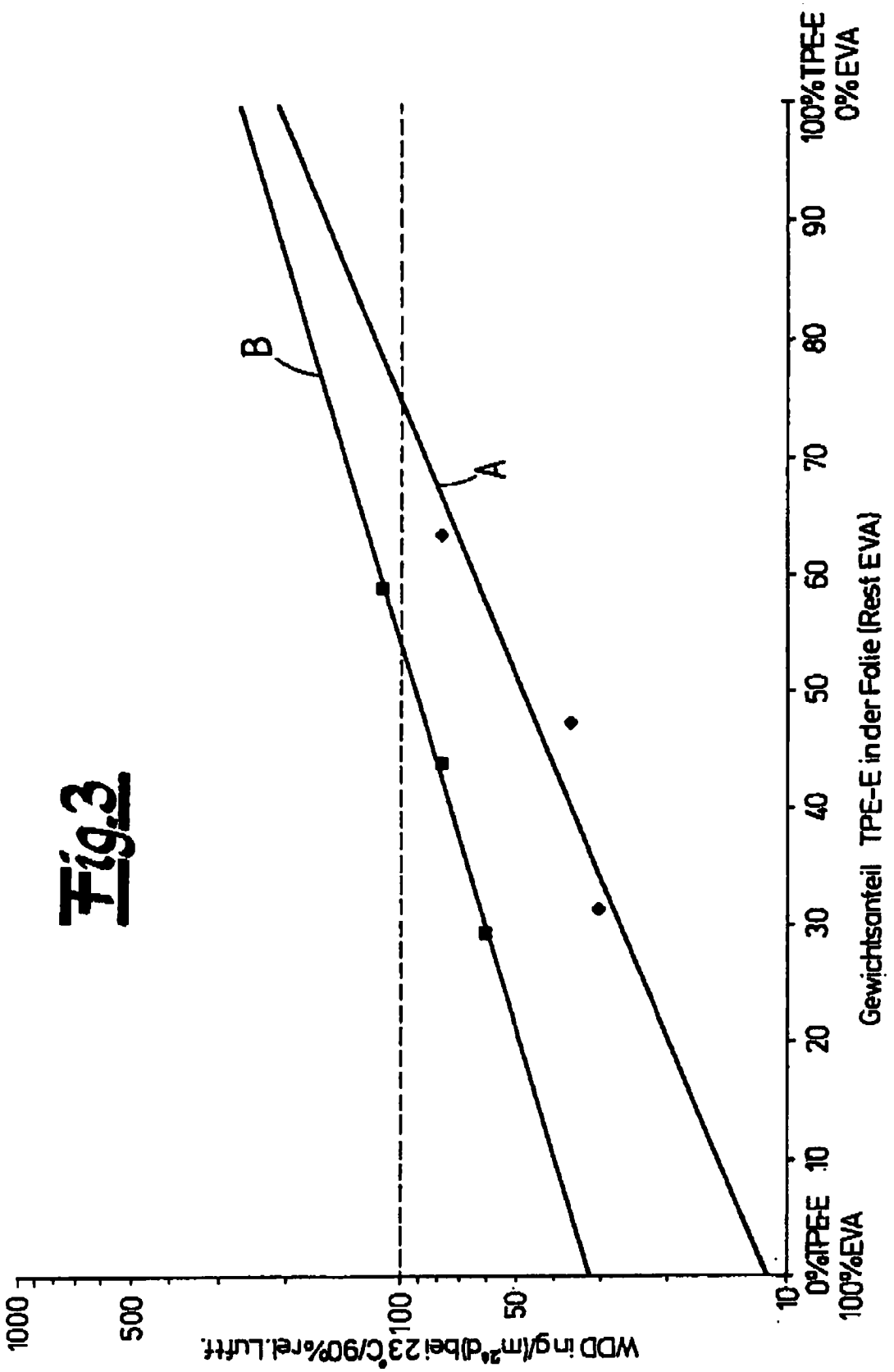


Fig.1

Fig.3


WDD in g/(m²d)bei 23°C/90%rel.Luftf.
1000
500
100
50
10
B
A
0%TPE-E
100%EVA
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100%TPE-E
0%EVA
Gewichtsanteil TPE-E in der Folie (Rest EVA)

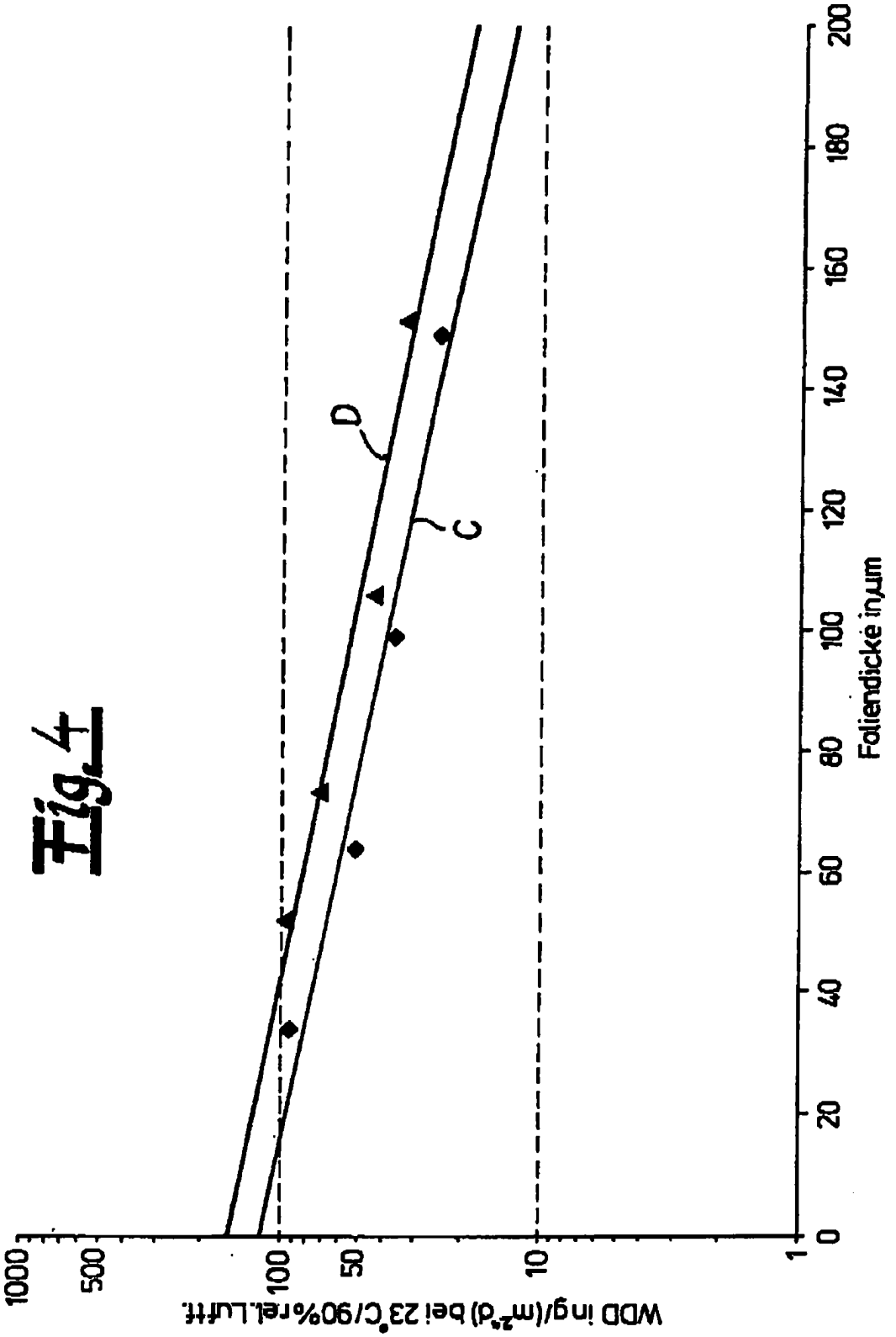

WDD in g/(m²*d) bei 23°C/90%rel.Luftf.
1000
500
100
50
10
1
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
Foliendicke in µm
D
C

Fig. 4