

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-25084

(P2016-25084A)

(43) 公開日 平成28年2月8日(2016.2.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-141515 (P2015-141515) (22) 出願日 平成27年7月15日 (2015.7.15) (31) 優先権主張番号 201410350583.0 (32) 優先日 平成26年7月22日 (2014.7.22) (33) 優先権主張国 中国 (CN)	(71) 出願人 514016599 上海和輝光電有限公司 EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED 中国上海金山工業区大道100番1棟2楼208室 RM. 208, 2ND FLOOR, NO. 1 BUILDING, NO. 100 JIN SHAN INDUSTRIAL ZONE STREET, SHANGHAI CITY, 201500 P. R. CHINA (74) 代理人 110001195 特許業務法人深見特許事務所 最終頁に続く
--	--

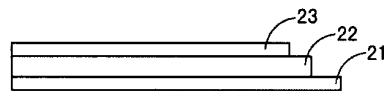
(54) 【発明の名称】 電極構造およびOLEDディスプレイ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】大量の希少金属であるインジウムを節約し、有機発光ディスプレイの製造コストを低減でき、デラミネーション、破裂、剥離等の現象が発生しにくく、光散乱を減少させる電極を提供する。

【解決手段】第1の電極層と、第2の電極層と、第3の電極層とを備える電極構造及びOLEDディスプレイである。第1の電極層は、チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、及びジルコニウム合金層から撰ばれる少なくとも1つの層を備え、第2の電極層は第1の電極層上に形成され、第3の電極層は第2の電極層上に形成され、第3の電極層は、チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、及びジルコニウム合金層から撰ばれる少なくとも1つの層を備える。チタン、チタン合金、ジルコニウム又はジルコニウム合金は、優れた耐食性を有するため、第1及び第3の電極層は、デラミネーション、破裂、剥離等の現象が発生しにくく、光散乱を減少させる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、およびジルコニウム合金層から撰ばれる少なくとも 1 つの層を含む第 1 の電極層と、

前記第 1 の電極層に形成された第 2 の電極層と、

チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、およびジルコニウム合金層から撰ばれる少なくとも 1 つの層を含み、前記第 2 の電極層に形成された第 3 の電極層と、

を備え；

前記第 1 の電極層と前記第 3 の電極層とは、チタン層であり、または前記第 1 の電極層と前記第 3 の電極層とは、ジルコニウム層であり、

前記第 1 の電極層の厚さと第 3 の電極層の厚さとの合計は、電極構造の全体の厚さの 80 % 以上である、

電極構造。

【請求項 2】

前記ジルコニウム合金層は、バナジウム・ジルコニウム合金層、ジルコニウム・ニッケル合金層、アルミニウム・ジルコニウム合金層、マグネシウム・ジルコニウム合金層、シリコン・ジルコニウム合金層から撰ばれる少なくとも 1 つの層であり、

前記チタン合金層は、チタン・アルミニウム・バナジウム合金層、チタン・アルミニウム・スズ合金層、チタン・アルミニウム・ジルコニウム合金層、チタン・モリブデン合金層、チタン・モリブデン・ニッケル合金層、チタン・パラジウム合金層から撰ばれる少なくとも 1 つの層である、請求項 1 に記載の電極構造。

【請求項 3】

前記第 1 の電極層の厚さは、10 ~ 100 nm であり、前記第 2 の電極層の厚さは、2 ~ 20 nm であり、前記第 3 の電極層の厚さは、10 ~ 100 nm である、請求項 1 に記載の電極構造。

【請求項 4】

前記第 2 の電極層は、銀層または銀合金層である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電極構造。

【請求項 5】

基板と、

前記基板に位置する上電極と、

前記上電極に位置する有機層と、

前記有機層に位置する下電極とを備え、

前記上電極または下電極は、陽極として用いられ、前記陽極は、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電極構造である、OLED ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極構造および OLED ディスプレイに関するものである。

【背景技術】

【0002】

アクティブ・マトリックス有機発光ディスプレイ素子 (Active Matrix Organic Light Emitting Diode: AMOLED) の陽極金属構造である、例えば、酸化インジウムスズで形成された透明導電膜 (ITO) は、薄膜の透明性と電気性とを両立し、光電産業における応用は非常に成功している。しかしながら、インジウムスズ酸化物のインジウムは、希少金属に属し、広く使用された後、原材料の不足や、値上がるなどの欠点が生じやすい。現在、一般的に用いられた AMOLED の陽極金属構造は、ITO - Ag - ITO 薄膜である。

【0003】

図 1 に示すように、従来の ITO - Ag - ITO 薄膜は、第 1 の ITO 層 11 と、第 1

10

20

30

40

50

のITO層11上に形成されたAg層12と、Ag層12上に形成された第2のITO層13と、を備える。当該ITO-Ag-ITO薄膜は、優れた透明性及び導電性を有し、その導電性は、単層のITOよりも1つの級数を向上させたものの、透光率はわずかに減少した。しかしながら、純銀の薄膜はその安定性が劣り、200よりも高い温度でコーティングを行う場合、銀薄膜は粗い表面を有し、ITO-Ag-ITO薄膜の導電性と透光性とが低下する。さらに、耐候性試験の結果から、雰囲気湿度で長時間の作用により、外層のITOによって保護しているにも関わらず、銀原子が界面へ移動し、銀薄膜の合体が発生し、同時に、最外側のITO層に、デラミネーション、破裂、剥離などの現象を生じることを見出した。これらの欠陥は、光の散乱の原因となるので、肉眼や光学顕微鏡でITO-Ag-ITO薄膜を観察すると、ファジー白点が見いだされる。

10

【0004】

上記の背景技術の部分で開示された上記の情報は、単に本発明の背景の理解を高めるためのものである。したがって、上記の情報には、当業者によって知られている従来技術に該当しない情報を含んでも良い。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

【発明の開示】

本発明は、低コストで外層が剥離し難い電極構造を開示する。

【0006】

また、本発明は、本発明に係る電極構造が設けられているOLEDディスプレイを開示する。

20

【0007】

本発明に係る格別の態様および利点を、部分的に以下の記載で説明し、且つ部分的に説明と共に明らかになり、または本発明の実践を通じて習得することができる。

【0008】

本発明の一態様によれば、本発明は、第1の電極層と、第2の電極層と、第3の電極層とを備える電極構造を提供する。その中、第1の電極層は、チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、およびジルコニウム合金層から選ばれる少なくとも1つの層を備え、第2の電極層は、第1の電極層上に形成され、第3の電極層は、第2の電極層上に形成され、第3の電極層は、チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、およびジルコニウム合金層から選ばれる少なくとも1つの層を備える。

30

【0009】

本発明の一実施形態によれば、前記第1の電極層と前記第3の電極層とは、同じ材質である。

【0010】

本発明の一実施形態によれば、前記第1の電極層と前記第3の電極層とは、何れもチタン層であり、または第1の電極層と第3の電極層とが何れもジルコニウム層である。

【0011】

本発明の一実施形態によれば、前記ジルコニウム合金層は、バナジウム・ジルコニウム合金層、ジルコニウム・ニッケル合金層、アルミニウム・ジルコニウム合金層、マグネシウム・ジルコニウム合金層、シリコン・ジルコニウム合金層から選ばれる少なくとも1つの層である。

40

【0012】

本発明の一実施形態によれば、前記チタン合金層は、チタン・アルミニウム・バナジウム合金層、チタン・アルミニウム・スズ合金層、チタン・アルミニウム・ジルコニウム合金層、チタン・モリブデン合金層、チタン・モリブデン・ニッケル合金層、チタン・パラジウム合金層から選ばれる少なくとも1つの層である。

【0013】

本発明の一実施形態によれば、前記第1の電極層の厚さと第3の電極層の厚さとの合計

50

は、前記電極構造の全体の厚さの80%以上である。

【0014】

本発明の一実施形態によれば、前記第1の電極層の厚さは10～100nmであり、前記第2の電極層の厚さは2～20nmであり、第3の電極層の厚さは10～100nmである。

【0015】

本発明の一実施形態によれば、前記第2の電極層は、銀層または銀合金層である。

【0016】

本発明の実施形態によれば、前記電極構造は、有機発光ダイオードの陽極として用いられる。

【0017】

本発明の別の態様によれば、本発明は、基板と、上電極と、有機層と、下電極とを備えるOLEDディスプレイを提供する。上電極は、前記基板の上に位置し、有機層は、前記上電極に位置し、前記下電極は、前記有機層に位置し、前記上電極また下電極は、陽極として用いられ、前記陽極は、本発明に係る電極構造である。

【発明の効果】

【0018】

前記技術内容から分かるように、本発明の利点および積極的な効果は、本発明の実施形態に係る第1の電極層と第3の電極層は、チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層およびジルコニウム合金層から選ばれる少なくとも1つの層を備えることにある。すなわち、本発明の実施形態では、従来のITO層の代わりに、チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、またはジルコニウム合金層を用いて、大量の希少金属であるインジウムを節約し、有機発光ディスプレイの製造コストを低減することに有利である。同時に、チタン、チタン合金、ジルコニウム、またはジルコニウム合金は、優れた耐食性を有しているため、第1の電極層、および第3の電極層は、デラミネーション、破裂、剥離などの現象を発生しにくくなり、さらに、光散乱を減少させることができる。

【0019】

添付の図面を参照して、その例示的な実施形態についてより詳細な説明を行い、本発明の前記内容およびその他の特徴と利点は、さらに明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】従来の電極構造の構造を模式的に示す図である。

【図2】本発明の電極構造の第1の実施形態に係る構造を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付された図面を参照して、さらに実施形態を詳細に説明する。しかしながら、例示的な実施形態は、様々な形で実施することができ、且つ本明細書に記載された実施形態のみに限定されると解釈すべきではなく、むしろ、これらの実施形態の提供により、本発明が全体的に且つ完全に開示されることができ、且つ例示的な本実施形態の構想を完全に当業者に伝えるようになっている。図面では、同一の符号について同一または類似の構造を示しているため、その詳細な説明を省略する。

【0022】

以下に記載の特徴、構造、または特性は、任意の適宜な方式で、1つまたは複数の実施形態で組み合わせることができる。以下の説明においては、本発明の実施形態を十分に理解できるように、多くの具体的な詳細が提供される。しかしながら、当業者は、前記の特定の詳細の1つ、または複数を有さなくても、または他の方法、コンポーネント（アセンブリ）、材質などを用いても、本発明に係る技術案を実施することできると、理解・認識すべきである。他の場合において、本発明の他の態様を不明瞭にしないため、公知の構造、材質、または操作に関する詳細な説明や開示を省略する。

【0023】

10

20

30

40

50

電極構造の実施形態 1

図 2 を参照する。本発明の電極構造に係る第 1 の実施形態では、第 1 の電極層 2 1 と、第 2 の電極層 2 2 と、第 3 の電極層 2 3 と、を備える。

【0024】

第 1 の電極層 2 1 は、チタン (Ti) 層であり、厚さが 60 nm (ナノメートル) である。

【0025】

第 2 の電極層 2 2 は、銀合金 (Ag alloy) 層であり、例えば、銀・ルテニウム合金、銀・パラジウム合金、銀・カルシウム合金、銀・バナジウム合金、または銀・ニオブ合金などの層である。第 2 の電極層 2 2 の厚さは、10 nm であり、第 2 の電極層 2 2 は、蒸着、堆積、またはスパッタリングのプロセスにより、第 1 の電極層 2 1 の上に形成される。もちろん、第 2 の電極層 2 2 は、銀層であってもよい。

10

【0026】

第 2 の電極層 2 2 は、銀または銀合金からなる基質に、アルミニウム、マグネシウム、スズ、亜鉛、インジウム、チタン、ジルコニウム、マンガン、酸化物、複合酸化物、窒素酸化物、炭化物、硫化物、塩化物、ケイ化物、フッ化物、ホウ化物、水素化物、リン化物、セレン化物、テルル化物から選ばれる少なくとも 1 つを分散させて形成された化合物相により、形成された第 2 の電極層 2 2 であってもよい。前記 8 種類の金属の化合物相を、銀また銀合金からなる基質中に分散され、基質を構成する銀原子の移動が阻害され、第 2 の電極層の薄膜の平面性を維持することができる。これにより、薄膜が熱を受けても、反射率の低下を抑制することができる。

20

【0027】

第 3 の電極層 2 3 は、チタン層であり、厚さが 60 nm である。第 3 の電極層 2 3 は、蒸着、堆積、またはスパッタリングのプロセスにより、第 2 の電極層 2 2 の上に形成される。

【0028】

前記の実施形態では、第 1 の電極層 2 1 の厚さが通常 10 ~ 100 nm の範囲内であれば実行可能であり、第 2 の電極層 2 2 の厚さが通常 2 ~ 20 nm の範囲内であれば実行可能であり、第 3 の電極層 2 3 の厚さが通常 10 ~ 100 nm の範囲内であれば実行可能である。第 1 の電極層 2 1 の厚さと第 3 の電極層 2 3 の厚さとの合計は、電極構造全体の厚さの 80 % と等しく、またはより大きいことが好ましい。

30

【0029】

本実施形態に係る電極構造は、Ti - Ag 合金 - Ti の電極構造である。銀合金は、純銀に比べて、銀原子がわりに移行しにくくなり、チタン金属は、軽量で高強度であり、かつ優れた耐高温性、耐低温性、耐強酸性、耐強アルカリ性などの特性を持ち、中間にある銀合金層に対して優れた保護の役割を果たしている。したがって、当該第 1 の実施形態の電極構造によれば、電極構造のデラミネーション、破裂、剥離などの欠陥を著しく減少しつつ、第 1 の電極層 2 1、第 3 の電極層 2 3 が希少金属としてのインジウムの使用を避けたことで、製造コストを低減した。

40

【0030】

電極構造の実施形態 2

本発明の電極構造の第 2 の実施形態では、第 1 の電極層 2 1 と、第 2 の電極層 2 2 と、第 3 の電極層 2 3 とを含み、それと第 1 の実施形態との相違点は、次のような点のみにある。

【0031】

第 1 の電極層 2 1 と第 2 の電極層 2 2 とは、いずれも、ジルコニウム (Zr) 層である。

【0032】

ジルコニウムは、多種の酸、例えば、塩酸、硝酸、硫酸、酢酸などに対しても、多種のアルカリおよび塩に対しても、優れた耐食性を持っている。ジルコニウムからなる第 1 の

50

電極層 2 1 及び第 2 の電極層 2 2 は、チタンからなる第 1 の電極層 2 1 及び第 2 の電極層 2 2 と同様に強い耐腐食性と言う特性を持っている。このように、第 2 の実施形態に係る電極構造は、同様にデラミネーション、破裂、剥離などの欠陥を著しく減少し、製造コストを低減することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の電極構造の第 2 の実施形態に係る他の構造は、第 1 の実施形態と同じであり、ここで重複の説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

他のいくつかの実施形態では、第 1 の電極層 2 1 または第 2 の電極層 2 2 は、ジルコニウム合金層であってもよい。ジルコニウム合金は、ジルコニウムをベースとして、他の元素を添加することにより構成された有色合金である。ジルコニウム合金は、主に、Zr - 2 合金 (Z i r c a - l o y - 2)、Zr - 4 合金 (Z i r c a l o y - 4)、Zr - 1 Nb 合金、Zr - 2 . 5 Nb 合金、ジルコニウム・バナジウム合金層、ジルコニウム・ニッケル合金層、アルミニウム・ジルコニウム合金層、マグネシウム・ジルコニウム合金層などの各種のタイプを含む。ジルコニウム合金は、300 ~ 400 での高温・高圧の水と蒸気において優れた耐食性や適宜な力学特性を有し、第 1 の電極層 2 1 または第 2 の電極層 2 2 として用いられた場合、電極構造の外層のデラミネーション、破裂、剥離などの欠陥を低減させ、ひいては避けることができる。

【 0 0 3 5 】

他のいくつかの実施形態において、第 1 の電極層 2 1 または第 2 の電極層 2 2 は、チタン合金層であってもよい。チタン合金は、チタンをベースとして他の元素を添加して構成された合金であり、チタン合金は、チタン・アルミニウム・バナジウム合金 (T i - 6 A l - 4 V)、チタン・アルミニウム・スズ合金 (T i - 5 A l - 2 . 5 S n)、チタン・アルミニウム・ジルコニウム合金 (T i - 2 A l - 2 . 5 Z r)、チタン・モリブデン合金 (T i - 3 2 M o)、チタン・モリブデン・ニッケル合金 (T i - M o - N i)、チタン・パラジウム合金 (T i - P d) などの各種のタイプを含む。チタン合金は、すごく高い熱強度を有し、その使用温度は、アルミニウム合金により、数百度も高く、耐食性は優れている。チタン合金は、耐食性に優れ、湿っぽい大気や海水の媒体において作業を行う場合、その耐食性は、ステンレス鋼によりも、はるかに優れており、点腐食、酸腐食、応力腐食に対する抵抗力は特に強く、アルカリ、塩化物、塩素の有機物、硝酸、硫酸などに対しても優れた耐食性を持っている。チタン合金は、第 1 の電極層 2 1 または第 2 の電極層 2 2 として用いられる場合、電極構造の外層のデラミネーション、破裂、剥離などの欠陥を低減し、ひいては避けることができる。

【 0 0 3 6 】

第 1 の電極層 2 1 または第 2 の電極層 2 2 は、前記の単一のチタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、またはジルコニウム合金層であってもよく、複数の同じまたは異なる金属層または合金層から複合された複合層であってもよい。第 1 の電極層 2 1 および第 2 の電極層 2 2 の材質は、同一であっても良く、または異なってもよい。

【 0 0 3 7 】

本発明の電極構造は、有機発光ダイオードの陽極として用いられる。

【 0 0 3 8 】

本発明に係る電極構造において、第 1 の電極層および第 3 の電極層は、チタン層、チタン合金層、ジルコニウム層、およびジルコニウム合金層から選ばれた少なくとも 1 つの層を採用し、次のような有益な技術的效果を有する。

(1) 本発明に係る電極構造は、陽極として用いてもよく、それは、高い仕事関数の材質で形成されたものであるため、本発明の電極構造がよりよく有機層に取り組みことができる。

(2) アニール処理の後、Ti 合金は、TiO₂ を形成することができ、熱安定性に寄与しており、Ti が無秩序で散布することにより、Ti - Ag - Ti 界面の抵抗が低減されることができるため、本発明の電極構造は、優れた熱安定性と低い抵抗を持っている。

10

20

30

40

50

(3) 外層のデラミネーション、破裂、剥離などの欠陥を低減し、ひいては避けることができ、さらに光散乱を減少することができる。

(4) 本発明に係る電極構造では、第1の電極層および第3の電極層の厚さを低減することによって透光性を向上させ、または第1の電極層および第3の電極層の厚さを増加することによって導電性を向上させる。

(5) 酸化インジウムスズにおける希少金属のインジウムの使用を避け、原材料の不足、価格の上昇という制限を排除することができる。

【0039】

OLEDディスプレイ

本発明に係る有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイは、主に基板、上電極、有機層、および下電極を含む。

10

【0040】

基板は、例えば、ガラス基板であり、透明基板であってもよく、フレキシブル基板であってもよい。

【0041】

上電極は、堆積、蒸着、またはスパッタリングにより基板上に形成される。

【0042】

有機層は、堆積、蒸着、またはスパッタリングにより上電極上に形成される。有機層は、例えば、正孔流入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層、および発射層を備える。

20

【0043】

下電極は、堆積、蒸着、またはスパッタリングにより有機層上に形成される。

【0044】

以上は、例えば、上電極が陽極である場合、下電極が陰極である。その中、上電極が本発明の電極構造であり、下電極が従来の電極であってもよい。もちろん、上電極が従来の電極であり、下電極が本発明の電極構造であっても良い。

【0045】

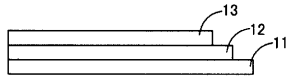
本発明のOLEDディスプレイは、本発明の電極構造を陽極とする場合、電極構造は電極構造の外層のデラミネーション、破裂、剥離などの欠陥を低減し、ひいては避けることができる。したがって、本発明に係るOLEDディスプレイでは、光散乱の現象を著しく低減することができ、OLEDディスプレイの表示する画像品質を有効に向上させ、製造コストを低下した。

30

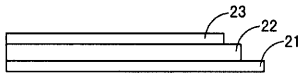
【0046】

以上では、本発明の例示的な実施形態を具体的に示し、説明した。本発明は、開示された実施形態のみに限定されるものではなく、逆に、本発明は、添付の特許の請求範囲の精神、および範囲内に含まれている各種の修正や等価配置をカバーすることを意図していると、理解すべきである。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 李 ▲ウェイ▼ 萌
中国上海金山工業区大道１００番１棟２楼２０８室
- (72)発明者 余 国 正
中国上海金山工業区大道１００番１棟２楼２０８室
- (72)発明者 閻 俊 中
中国上海金山工業区大道１００番１棟２楼２０８室
- (72)発明者 陳 弘 舜
中国上海金山工業区大道１００番１棟２楼２０８室
- Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 CC45 DD24 DD44X FF15

专利名称(译)	电极结构和OLED显示屏		
公开(公告)号	JP2016025084A	公开(公告)日	2016-02-08
申请号	JP2015141515	申请日	2015-07-15
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	余国正 閻俊中 陳弘舜		
发明人	李 ▲ウェイ▼ 萌 余 国 正 閻 俊 中 陳 弘 舜		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5215 H01B1/02		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/DD24 3K107/DD44X 3K107/FF15		
优先权	201410350583.0 2014-07-22 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种电极，该电极可以节省大量的稀有金属，铟，降低有机发光显示器的制造成本，几乎不引起诸如分层，破裂和剥离的现象，并减少光散射。电极结构和OLED显示器，包括第一电极层，第二电极层和第三电极层。第一电极层包括钛层，钛合金层，锆层以及选自锆合金层中的至少一层，第二电极层形成在第一电极层，第三电极层上。电极层形成在第二电极层上，并且第三电极层包括钛层，钛合金层，锆层以及选自锆合金层中的至少一层。由于钛，钛合金，锆或锆合金具有优异的耐腐蚀性，因此在第一和第三电极层中几乎不发生诸如分层，断裂和剥离的现象，并且减少了光散射。[选择图]图2

(21) 出願番号	特願2015-141515 (P2015-141515)	(71) 出願人	514016599
(22) 出願日	平成27年7月15日 (2015. 7. 15)		上海和輝光電有限公司
(31) 優先権主張番号	201410350583.0		EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED
(32) 優先日	平成26年7月22日 (2014. 7. 22)		ED
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		中国上海金山工業区大道100番1棟2楼208室
			RM. 208, 2ND FLOOR, NO. 1 BUILDING, NO. 100 JIN SHAN INDUSTRIAL ZONE STREET, SHANGHAI CITY, 201500 P. R. CHINA
		(74) 代理人	110001195
			特許業務法人深見特許事務所
			最終頁に続く