



(10) **DE 11 2012 006 117 T5** 2015.03.12

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/159384**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 006 117.9**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2012/075158**  
(86) PCT-Anmeldetag: **08.05.2012**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **31.10.2013**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **12.03.2015**

(51) Int Cl.: **B65G 59/02 (2006.01)**  
**B65G 59/06 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**CN-201210128632.7 27.04.2012 CN**

(71) Anmelder:  
**Shenzhen China Star Optoelectronics Technology  
Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, CN**

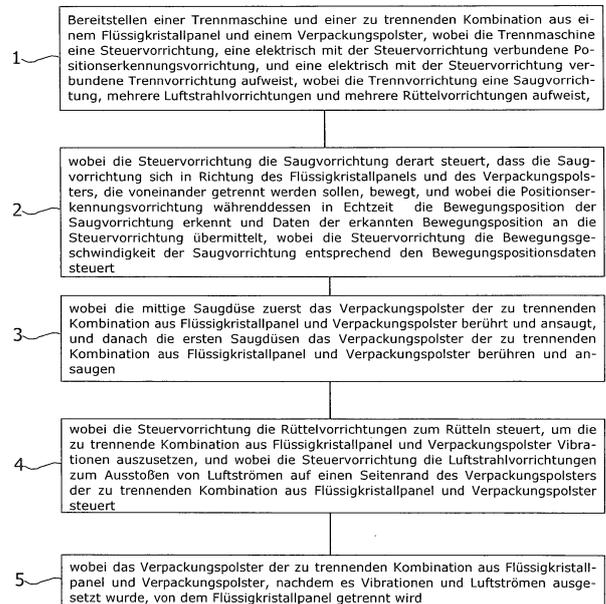
(74) Vertreter:  
**von Kreisler Selting Werner - Partnerschaft von  
Patentanwälten und Rechtsanwälten mbB, 50667  
Köln, DE**

(72) Erfinder:  
**Wang, Xingang, c/o Shenzhen China Star Optoele,  
Shenzhen, Guangdong, CN**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Maschine zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines  
Verpackungspolsters**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren und eine Maschine für das Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters. Das Verfahren umfasst (1) das Bereitstellen einer Trennmaschine und einer zu trennenden Kombination aus einem Flüssigkristallpanel und einem Verpackungspolster, wobei die Trennmaschine eine Saugvorrichtung, Luftstrahlvorrichtungen und Rüttelvorrichtungen aufweist; (2) wobei sich die Saugvorrichtung in Richtung der Kombination bewegt; (3) wobei eine mittige Saugdüse zuerst das Verpackungspolster der Kombination berührt und ansaugt, und danach die ersten Saugdüsen das Verpackungspolster der Kombination berühren und ansaugen; (4) wobei Rüttelvorrichtungen zum Rütteln gesteuert werden, um die Kombination Vibrationen auszusetzen, und die Luftstrahlvorrichtungen zum Ausstoßen von Luftströmen auf einen Seitenrand der Kombination betrieben werden; und (5) wobei die Kombination, nachdem sie Vibrationen und Luftströmen ausgesetzt wurde, von dem Flüssigkristallpanel getrennt wird, um die Trennung des Flüssigkristallpanels und des Verpackungspolsters zu erreichen.



## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

#### 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Herstellung von Flüssigkristallbildschirmen und insbesondere ein Verfahren und eine Maschine zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters.

#### 2. Stand der Technik

**[0002]** Der Fortschritt der modernen Technologie bringt neue Anzeigetechniken mit sich. In Anbetracht des großen Ausmaßes der Massenfertigung, stellen Flüssigkristallanzeigevorrichtungen den Hauptanteil der flachen Anzeigevorrichtungen. Seit kurzem verwenden die meisten Mobiltelefone, Notebook-Computer und Digitalkameras eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung als Anzeigebildschirm.

**[0003]** In der modernen TFT-LCD-Industrie (Thin-Film Transistor Liquid Crystal Display) werden Flüssigkristallpanels nach der Herstellung einer Prüfung und Klassifizierung entsprechend ihrer Qualität unterzogen. Anschließend werden die Flüssigkristallpanels und Verpackungspolster nacheinander in einer Verpackungskiste beabstandet angeordnet. Mit der fortschreitenden Herstellung des Panels nimmt das Gewicht des Flüssigkristallpanels zu. Das Verpackungspolster, das einer Druckkraft durch das Flüssigkristallpanel ausgesetzt ist, kann eine Verformung erfahren, durch welche Luft, die in ausgenommenen Kanälen des Verpackungspolsters enthalten ist, aus diesen verdrängt wird und das Verpackungspolster deshalb an dem Flüssigkristallpanel haftet. Ein gewisser Unterdruck wird auf diese Weise zwischen dem Flüssigkristallpanel und dem Verpackungspolster erzeugt. Die derart gebildete Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster ist schwer zu trennen, woraus sich Schwierigkeiten im nachfolgenden Modulprozess und für den Kunden ergeben.

#### Überblick über die Erfindung

**[0004]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters zu schaffen, mit welchem ein Flüssigkristallpanel und ein Verpackungspolster, die aneinanderhaften, effizient getrennt werden, ohne dass das Flüssigkristallpanel während des Vorgangs beschädigt wird, und durch welches die für das Trennen erforderliche Zeitdauer verringert wird, wodurch die Herstellungskosten gesenkt werden.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung schafft ferner ein Trennmaschine, die zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters dient, einen einfachen Aufbau aufweist und einfach zu bedienen ist.

**[0006]** Zur Lösung der Aufgabe schafft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters, welches die folgenden Schritte aufweist:

(1) Bereitstellen einer Trennmaschine und einer zu trennenden Kombination aus einem Flüssigkristallpanel und einem Verpackungspolster, wobei die Trennmaschine eine Steuervorrichtung, eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Positionserkennungsvorrichtung, und eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Trennvorrichtung aufweist, wobei die Trennvorrichtung eine Saugvorrichtung, mehrere Luftstrahlvorrichtungen und mehrere Rüttelvorrichtungen aufweist, wobei die Saugvorrichtung eine erste Saugereinheit aufweist, wobei die erste Saugereinheit eine erste Verbindungsstange, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange angebrachten mittigen Saugarm, mehrere erste Saugarme, die an der ersten Verbindungsstange angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittigen Saugarms angeordnet sind, und eine mittige Saugdüse und erste Saugdüsen aufweist, die an freien Enden des mittigen Saugarms beziehungsweise der ersten Saugarme angebracht sind, wobei die mittige Saugdüse und die ersten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten weisend angeordnet sind, wobei die mittige Saugdüse auf einer tieferen Ebene als die ersten Saugdüsen angeordnet ist;

(2) wobei die Steuervorrichtung die Saugvorrichtung derart steuert, dass die Saugvorrichtung sich in Richtung des Flüssigkristallpanels und des Verpackungspolsters, die voneinander getrennt werden sollen, bewegt, und wobei die Positionserkennungsvorrichtung währenddessen in Echtzeit die Bewegungsposition der Saugvorrichtung erkennt und Daten der erkannten Bewegungsposition an die Steuervorrichtung übermittelt, wobei die Steuervorrichtung die Bewegungsgeschwindigkeit der Saugvorrichtung entsprechend den Bewegungspositionsdaten steuert;

(3) wobei die mittige Saugdüse zuerst das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster berührt und ansaugt, und danach die ersten Saugdüsen das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster berühren und ansaugen;

(4) wobei die Steuervorrichtung die Rüttelvorrichtungen zum Rütteln steuert, um die zu trennende Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster Vibrationen auszusetzen, und wobei die Steuervorrichtung die Luftstrahlvorrichtungen

gen zum Ausstoßen von Luftströmen auf einen Seitenrand des Verpackungspolsters der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster steuert; und

(5) wobei das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster, nachdem es Vibrationen und Luftströmen ausgesetzt wurde, von dem Flüssigkristallpanel getrennt wird.

**[0007]** Die Saugvorrichtung weist ferner eine zweite und eine dritte Saugereinheit auf. Die erste, zweite und dritte Saugereinheit sind in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet. Die zweite Saugereinheit weist eine zweite Verbindungsstange, mehrere zweite Saugarme, die an der zweiten Verbindungsstange angebracht sind, und zweite Saugdüsen auf, die jeweils an freien Enden der zweiten Saugarme angebracht sind. Die dritte Saugereinheit weist eine dritte Verbindungsstange, mehrere dritte Saugarme, die an der dritten Verbindungsstange angebracht sind, und dritte Saugdüsen auf, die jeweils an freien Enden der dritten Saugarme angebracht sind. Die zweiten Saugdüsen und die dritten Saugdüsen sind in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet. Die zweiten Saugdüsen befinden sich auf einer Ebene, welche derjenigen der mittigen Saugdüse entspricht. Die dritten Saugdüsen befinden sich auf einer Ebene, die derjenigen der ersten Saugdüsen entspricht.

**[0008]** Jede der Luftstrahlvorrichtungen weist einen Verbindungsarm, eine an dem Verbindungsarm angebrachte elektrische Maschine und ein an der elektrischen Maschine angebrachtes Luftmesser auf. Das Luftmesser bildet einen flachen Luftausstoßauslass. Die elektrische Maschine ist elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden, wodurch die elektrische Maschine im Betrieb das Luftmesser oszillierend antreibt, und der Verbindungsarm ist an einem Ende der dritten Verbindungsstange angebracht. Die Rüttelvorrichtungen weisen Rüttel-Servoeinrichtungen, die jeweils an den ersten, den zweiten und den dritten Saugarmen angebracht und elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden sind.

**[0009]** Die Saugvorrichtung wird während des Bewegens in Richtung der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster zweimal verlangsamt, wobei die erste Verlangsamung die Bewegungsgeschwindigkeit auf 30% der Anfangsgeschwindigkeit verringert, und die zweite Verlangsamung die Bewegungsgeschwindigkeit auf 15% der Anfangsgeschwindigkeit verringert.

**[0010]** Die Saugvorrichtung weist einen ersten, einen zweiten und einen dritten Zylinder auf, welche mit der ersten, zweiten bzw. dritten Saugereinheit gekoppelt sind. Die Steuervorrichtung steuert den ersten, zweiten und dritten Zylinder einzeln, um die Be-

wegungen der ersten, zweiten und dritten Saugereinheit zu steuern.

**[0011]** Der erste Zylinder ist zwischen der ersten und der zweiten Verbindungsstange gekoppelt. Der zweite Zylinder ist zwischen der zweiten und der dritten Verbindungsstange gekoppelt. Der dritte Zylinder ist mit der dritten Verbindungsstange gekoppelt. Die Steuervorrichtung steuert den ersten Zylinder, um die erste Saugereinheit zu bewegen, wobei die Steuervorrichtung den zweiten Zylinder steuert, um gleichzeitig die erste und die zweite Saugereinheit zu bewegen, und wobei die Steuervorrichtung den dritten Zylinder steuert, um die erste, zweite und dritte Saugereinheit zu bewegen.

**[0012]** Die vorliegende Erfindung schafft ferner eine Trennmaschine, die eine Steuervorrichtung, eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Positionserkennungsvorrichtung, und eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Trennvorrichtung aufweist. Die Trennvorrichtung weist eine Saugvorrichtung, mehrere an der Saugvorrichtung angebrachte Luftstrahlvorrichtungen und mehrere an der Saugvorrichtung angebrachte Rüttelvorrichtungen auf. Die Saugvorrichtung weist eine erste Saugereinheit auf, wobei die erste Saugereinheit eine erste Verbindungsstange, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange angebrachten mittigen Saugarm, mehrere erste Saugarme, die an der ersten Verbindungsstange angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittigen Saugarms angeordnet sind, aufweist. Eine mittige Saugdüse und erste Saugdüsen sind an freien Enden des mittigen Saugarms beziehungsweise der ersten Saugarme angebracht. Die mittige Saugdüse und die ersten Saugdüsen sind in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten weisend angeordnet, wobei die mittige Saugdüse auf einer tieferen Ebene als die ersten Saugdüsen angeordnet ist.

**[0013]** Die Saugvorrichtung weist ferner eine zweite und eine dritte Saugereinheit auf. Die erste, zweite und dritte Saugereinheit sind in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet. Die zweite Saugereinheit weist eine zweite Verbindungsstange, mehrere zweite Saugarme, die an der zweiten Verbindungsstange angebracht sind, und zweite Saugdüsen auf, die jeweils an freien Enden der zweiten Saugarme angebracht sind. Die dritte Saugereinheit weist eine dritte Verbindungsstange, mehrere dritte Saugarme, die an der dritten Verbindungsstange angebracht sind, und dritte Saugdüsen auf, die jeweils an freien Enden der dritten Saugarme angebracht sind. Die zweiten Saugdüsen und die dritten Saugdüsen sind in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet. Die zweiten Saugdüsen befinden sich auf einer Ebene, welche derjenigen der mittigen Saugdüse entspricht. Die dritten Saugdüsen befinden sich auf

einer Ebene, die derjenigen der ersten Saugdüsen entspricht.

**[0014]** Jede der Luftstrahlvorrichtungen weist einen Verbindungsarm, eine an dem Verbindungsarm angebrachte elektrische Maschine und ein an der elektrischen Maschine angebrachtes Luftmesser auf. Das Luftmesser bildet einen flachen Luftausstoßauslass, Die elektrische Maschine ist elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden, wodurch die elektrische Maschine im Betrieb das Luftmesser oszillierend antreibt, und der Verbindungsarm ist an einem Ende der dritten Verbindungsstange angebracht. Die Rüttelvorrichtungen weisen Rüttel-Servoeinrichtungen, die jeweils an den ersten, den zweiten und den dritten Saugarmen angebracht und elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden sind.

**[0015]** Die Saugvorrichtung weist einen ersten, einen zweiten und einen dritten Zylinder auf, welche mit der ersten, zweiten bzw. dritten Saugereinheit gekoppelt sind. Die Steuervorrichtung steuert den ersten, zweiten und dritten Zylinder einzeln, um die Bewegungen der ersten, zweiten und dritten Saugereinheit zu steuern. Der erste Zylinder ist zwischen der ersten und der zweiten Verbindungsstange gekoppelt. Der zweite Zylinder ist zwischen der zweiten und der dritten Verbindungsstange gekoppelt. Der dritte Zylinder ist mit der dritten Verbindungsstange gekoppelt, und die Steuervorrichtung steuert den ersten Zylinder, um die erste Saugereinheit zu bewegen. Die Steuervorrichtung steuert den zweiten Zylinder, um gleichzeitig die erste und die zweite Saugereinheit zu bewegen. Die Steuervorrichtung steuert den dritten Zylinder, um die erste, zweite und dritte Saugereinheit zu bewegen.

**[0016]** Die Wirksamkeit der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters schafft, das Saugdüsen verwendet, die in verschiedenen Ebenen an einer Saugvorrichtung angebracht sind, um den zwischen dem Flüssigkristallpanel und dem Verpackungspolster herrschenden Unterdruck zu überwinden, und dass an Saugarmen angebrachte Rüttel-Servoeinrichtungen vorgesehen und des weiteren Luftmesser verwendet werden, um Luftströme zuzuführen, so dass das Flüssigkristallpanel und das Verpackungspolster voneinander getrennt werden können, ohne das Flüssigkristallpanel und das Verpackungspolster ziehen und dehnen zu müssen, so dass unerwünschtes Mitreißen oder Brechen des Substrats vermieden wird. Die vorliegende Erfindung schafft ferner eine Trennmaschine, die das Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters mittels eines einfachen Aufbaus bewerkstelligt, eine Beschädigung des Flüssigkristallpanels vermeidet, die für das Trennen erforderliche Zeitdauer verringert und dadurch die Herstellungskosten reduziert.

**[0017]** Zum besseren Verständnis der Merkmale und des technischen Gehalts der vorliegenden Erfindung wird auf die nachfolgende detaillierte Beschreibung der vorliegenden Erfindung und die zugehörigen Zeichnungen Bezug genommen. Die Zeichnungen dienen jedoch lediglich dem Zweck der Bezugnahme und der Darstellung und sollen der vorliegenden Erfindung keine ungebührlichen Einschränkungen auferlegen.

#### Kurzbeschreibung der Figuren

**[0018]** Die technische Lösung sowie die Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen. Es zeigen:

**[0019]** Fig. 1 ein Flussdiagramm zur Darstellung eines Verfahrens zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters gemäß der vorliegenden Erfindung;

**[0020]** Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Trennmaschine und einer zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster;

**[0021]** Fig. 3 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Trennmaschine beim Ansaugen der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster; und

**[0022]** Fig. 4 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Trennmaschine beim Trennen der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

**[0023]** Zur weiteren Darlegung der gemäß der vorliegenden Erfindung angewandten technischen Lösung und der Vorteile derselben, werden nachfolgend ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und die zugehörigen Zeichnungen näher beschrieben.

**[0024]** Wie in Fig. 1 dargestellt, schafft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters, welches die folgenden Schritte aufweist:

**[0025]** Schritt 1: Bereitstellen einer Trennmaschine und einer zu trennenden Kombination aus einem Flüssigkristallpanel und einem Verpackungspolster, wobei die Trennmaschine eine Steuervorrichtung, eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Positionserkennungsvorrichtung, und eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Trenn-

vorrichtung aufweist, wobei die Trennvorrichtung eine Saugvorrichtung, mehrere Luftstrahlvorrichtungen und mehrere Rüttelvorrichtungen aufweist, wobei die Saugvorrichtung eine erste Saugereinheit aufweist, wobei die erste Saugereinheit eine erste Verbindungsstange, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange angebrachten mittigen Saugarm, mehrere erste Saugarme, die an der ersten Verbindungsstange angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittigen Saugarms angeordnet sind, und eine mittige Saugdüse und erste Saugdüsen aufweist, die an freien Enden des mittigen Saugarms beziehungsweise der ersten Saugarme angebracht sind, wobei die mittige Saugdüse und die ersten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten weisend angeordnet sind, wobei die mittige Saugdüse auf einer tieferen Ebene als die ersten Saugdüsen angeordnet ist;

**[0026]** Schritt 2: Steuern der Saugvorrichtung durch die Steuervorrichtung derart, dass die Saugvorrichtung sich in Richtung des Flüssigkristallpanels und des Verpackungspolsters, die voneinander getrennt werden sollen, bewegt, und wobei die Positionserkennungsvorrichtung währenddessen in Echtzeit die Bewegungsposition der Saugvorrichtung erkennt und Daten der erkannten Bewegungsposition an die Steuervorrichtung übermittelt, wobei die Steuervorrichtung die Bewegungsgeschwindigkeit der Saugvorrichtung entsprechend den Bewegungspositionsdaten steuert;

**[0027]** Schritt 3: wobei die mittige Saugdüse zuerst das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster berührt und ansaugt, und danach die ersten Saugdüsen das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster berühren und ansaugen;

**[0028]** Schritt 4: wobei die Steuervorrichtung die Rüttelvorrichtungen zum Rütteln steuert, um die zu trennende Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster Vibrationen auszusetzen, und wobei die Steuervorrichtung die Luftstrahlvorrichtungen zum Ausstoßen von Luftströmen auf einen Seitenrand des Verpackungspolsters der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster steuert; und

**[0029]** Schritt 5: wobei das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster, nachdem es Vibrationen und Luftströmen ausgesetzt wurde, von dem Flüssigkristallpanel getrennt wird.

**[0030]** Wie vorzugsweise in Zusammenhang mit Schritt 1 ferner in **Fig. 2** dargestellt, weist die Saugvorrichtung eine erste, zweite und dritte Saugereinheit **20**, **40**, **60** auf, die in dieser Reihenfolge von in-

nen nach außen angeordnet sind. Die erste Saugereinheit **20** weist eine erste Verbindungsstange **22**, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange **22** angebrachten mittigen Saugarm **24**, mehrere erste Saugarme **26**, die an der ersten Verbindungsstange **22** angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittigen Saugarms **24** angeordnet sind, und eine mittige Saugdüse **242** und erste Saugdüsen **28** auf, die an freien Enden des mittigen Saugarms **24** beziehungsweise der ersten Saugarme **26** angebracht sind. Die zweite Saugereinheit **40** weist eine zweite Verbindungsstange **42**, mehrere zweite Saugarme **44**, die an der zweiten Verbindungsstange **42** angebracht sind, und zweite Saugdüsen **46** auf, die jeweils an freien Enden der zweiten Saugarme **44** angebracht sind. Die dritte Saugereinheit **60** weist eine dritte Verbindungsstange **62**, mehrere dritte Saugarme **64**, die an der dritten Verbindungsstange **62** angebracht sind, und dritte Saugdüsen **66** auf, die jeweils an freien Enden der dritten Saugarme **64** angebracht sind. Die mittige Saugdüse **242** und die ersten Saugdüsen **28** sind in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet und die mittige Saugdüse **242** ist auf einer tieferen Ebene angeordnet als die ersten Saugdüsen **28**. Die zweiten Saugdüsen **46** und die dritten Saugdüsen **66** sind in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet. Die zweiten Saugdüsen **46** befinden sich auf einer Ebene, welche derjenigen der mittigen Saugdüse **242** entspricht. Die dritten Saugdüsen **66** befinden sich auf einer Ebene, die derjenigen der ersten Saugdüsen **28** entspricht. Die mittige Saugdüse **242** und die erste, zweite und dritte Saugdüse **28**, **46**, **66** sind wellenförmig in einer vertikalen Ebene angeordnet, um das Überwinden des Unterdrucks zwischen dem Flüssigkristallpanel **82** und dem Verpackungspolster **84** zu unterstützen.

**[0031]** Die (nicht dargestellte) Positionserkennungsvorrichtung ist an der Saugvorrichtung angebracht. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Positionserkennungsvorrichtung an der ersten Verbindungsstange **22** der ersten Saugereinheit **20** angebracht.

**[0032]** Jede der Luftstrahlvorrichtungen weist einen Verbindungsarm **30**, eine an dem Verbindungsarm **30** angebrachte elektrische Maschine **50** und ein an der elektrischen Maschine **50** angebrachtes Luftmesser **70** auf. Das Luftmesser **70** bildet einen flachen Luftausstoßauslass **72**. Die elektrische Maschine **50** ist elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden. Die elektrische Maschine **50** treibt im Betrieb das Luftmesser **70** oszillierend an. Der Verbindungsarm ist **30** an einem Ende der dritten Verbindungsstange **62** angebracht.

**[0033]** Die zu trennende Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster umfasst ein

Flüssigkristallpanel **82** und ein an dem Flüssigkristallpanel **82** befindliches Verpackungspolster **84**.

**[0034]** Wie in **Fig. 3** in Zusammenhang mit Schritt 2 dargestellt, weist die Saugvorrichtung einen ersten, einen zweiten und einen dritten Zylinder **240**, **460**, **610** auf, welche mit der ersten, zweiten bzw. dritten Saugereinheit **20**, **40**, **60** gekoppelt sind. Die Steuervorrichtung steuert den ersten, zweiten und dritten Zylinder **240**, **460**, **610** einzeln, um die Bewegungen der ersten, zweiten und dritten Saugereinheit **20**, **40**, **60** zu steuern.

**[0035]** Der erste Zylinder **240** ist zwischen der ersten und der zweiten Verbindungsstange **22**, **42** gekoppelt. Der zweite Zylinder **460** ist zwischen der zweiten und der dritten Verbindungsstange **42**, **62** gekoppelt. Der dritte Zylinder **610** ist mit der dritten Verbindungsstange **62** gekoppelt. Die Steuervorrichtung steuert den ersten Zylinder **240**, um die erste Saugereinheit **20** zu bewegen; die Steuervorrichtung steuert den zweiten Zylinder **460**, um gleichzeitig die erste und die zweite Saugereinheit **20**, **40** zu bewegen; und die Steuervorrichtung steuert den dritten Zylinder **610**, um die erste, zweite und dritte Saugereinheit **20**, **40**, **60** zu bewegen. Die erste, zweite und dritte Saugereinheit **20**, **40**, **60** sind in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet. Abhängig von der Größe des Flüssigkristallpanels **82** steuert die Steuervorrichtung die erste, zweite und dritte Saugereinheit **20**, **40**, **60** derart, dass eine, zwei oder alle drei dieser Saugereinheiten selektiv betrieben werden. Wenn beispielsweise das Flüssigkristallpanel **82** eine Größe von 26–32 Inch aufweist, führt die Steuervorrichtung eine derartige Steuerung durch, dass nur die erste Saugereinheit **20** zum Ansaugen betrieben wird. Wenn das Flüssigkristallpanel **82** eine Größe von 35–46 Inch aufweist, führt die Steuervorrichtung eine derartige Steuerung durch, dass sowohl die erste, als auch die zweite Saugereinheit **20**, **40** gleichzeitig zum Ansaugen betrieben werden. Weist das Flüssigkristallpanel **82** eine Größe von mehr als 55 Inch auf, führt die Steuervorrichtung eine derartige Steuerung durch, dass die erste, zweite und dritte Saugereinheit **20**, **40**, **60** gleichzeitig zum Ansaugen betrieben werden.

**[0036]** In diesem Schritt erkennt die Positionserkennungsvorrichtung in Echtzeit die Bewegungsposition der Saugvorrichtung und übermittelt die Daten der erkannten Bewegungsposition an die Steuervorrichtung. Über der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster sind zwei vorbestimmte Positionen eingestellt, die als erste vorbestimmte Position beziehungsweise zweite vorbestimmte Position bezeichnet werden. Die erste vorbestimmte Position ist höher angeordnet als die zweite vorbestimmte Position. Somit ist die zweite vorbestimmte Position der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungs-

polster näher als die erste vorbestimmte Position. Wenn die Saugvorrichtung die erste vorbestimmte Position erreicht, steuert die Steuervorrichtung die Saugvorrichtung derart, dass eine erste Verlangsamung derselben erfolgt, und wenn die Saugvorrichtung die zweite vorbestimmte Position erreicht, steuert die Steuervorrichtung die Saugvorrichtung derart, dass eine zweite Verlangsamung derselben erfolgt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verringert die erste Verlangsamung die Geschwindigkeit der Saugvorrichtung auf ungefähr 30% der Anfangsgeschwindigkeit, während bei der zweiten Verlangsamung die Geschwindigkeit auf ungefähr 15% der Anfangsgeschwindigkeit verringert wird. Anders ausgedrückt: beträgt die Geschwindigkeit der Saugvorrichtung vom Beginn der Bewegung bis in den verlangsamten Zustand nacheinander 100%, 30% und 15% der Anfangsgeschwindigkeit, und dies hilft dabei zu verhindern, dass die von der Saugvorrichtung aufgebrauchte Kraft die zu trennende Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster weiter kompaktiert.

**[0037]** Im Schritt 3, in welchem ein Flüssigkristallpanel **82** mit einer Größe von 26–32 Inch als Beispiel dient, wird lediglich die erste Saugereinheit **20** zum Ansaugen betrieben. Zum Durchführen des Ansaugens greift die mittige Saugdüse **242** zunächst an dem Verpackungspolster **84** an und saugt dieses an, während sich die erste Saugereinheit **20** kontinuierlich nach unten, um das Angreifen und das Ansaugen des Verpackungspolsters **84** durch die ersten Saugdüsen **28** zu ermöglichen. Während eines solchen Vorgangs wird das Verpackungspolster **84** verformt, wodurch der zwischen dem Verpackungspolster **84** und dem Flüssigkristallpanel **82** bestehende Unterdruck überwunden wird, wodurch das Trennen des Verpackungspolsters **84** und des Flüssigkristallpanels **82** erleichtert wird.

**[0038]** Im Schritt 4 weisen die Rüttelvorrichtungen Rüttel-Servoeinrichtungen **264**, **444**, **644**, die an dem ersten, dem zweiten beziehungsweise dem dritten Saugarm **26**, **44**, **64** angebracht und elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden sind. Die Steuervorrichtung steuert die Rüttelvorrichtung derart, dass diese sich rüttelnd bewegt, um die zu trennende Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster Vibrationen auszusetzen. Ferner steuert die Steuervorrichtung die elektrischen Maschinen **50** so, dass die Luftmesser **70** rotieren, wodurch Luftströme in Richtung der Seitenränder der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster durch die Luftausstoßauslässe **72** der Luftmesser **70** gerichtet werden, um den zwischen dem Flüssigkristallpanel **82** und dem Verpackungspolster **84** herrschenden Unterdruckzustand weiter aufzulösen.

**[0039]** Wie ferner in der **Fig. 4** in Zusammenhang mit Schritt 5 dargestellt, wird das Verpackungspolster **84** der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster, nach dem Aufbringen von Vibrationen und Luftströmen, von dem Flüssigkristallpanel **82** getrennt. Bezugnehmend auf die **Fig. 2–Fig. 4**, sieht die vorliegende Erfindung ferner eine Trennmaschine, mit einer (nicht dargestellten) Steuervorrichtung, einer (nicht dargestellten) Positionserkennungs Vorrichtung, und einer elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Trennvorrichtung vor. Die Trennvorrichtung weist eine Saugvorrichtung, mehrere Luftstrahlvorrichtungen und mehrere Rüttelvorrichtungen auf.

**[0040]** Die Saugeinrichtung weist eine erste, zweite und dritte Saugereinheit **20, 40, 60** auf, die in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet sind. Die erste Saugereinheit **20** weist eine erste Verbindungsstange **22**, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange **22** angebrachten mittigen Saugarm **24**, mehrere erste Saugarme **26**, die an der ersten Verbindungsstange **22** angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittigen Saugarms **24** angeordnet sind, und eine mittige Saugdüse **242** und erste Saugdüsen **28** auf, die an freien Enden des mittigen Saugarms **24** beziehungsweise der ersten Saugarme **26** angebracht sind. Die zweite Saugereinheit **40** weist eine zweite Verbindungsstange **42**, mehrere zweite Saugarme **44**, die an der zweiten Verbindungsstange **42** angebracht sind, und zweite Saugdüsen **46** auf, die jeweils an freien Enden der zweiten Saugarme **44** angebracht sind. Die dritte Saugereinheit **60** weist eine dritte Verbindungsstange **62**, mehrere dritte Saugarme **64**, die an der dritten Verbindungsstange **62** angebracht sind, und dritte Saugdüsen **66** auf, die jeweils an freien Enden der dritten Saugarme **64** angebracht sind. Die mittige Saugdüse **242** und die ersten Saugdüsen **28** sind in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet und die mittige Saugdüse **242** ist auf einer tieferen Ebene angeordnet als die ersten Saugdüsen **28**. Die zweiten Saugdüsen **46** und die dritten Saugdüsen **66** sind in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet. Die zweiten Saugdüsen **46** befinden sich auf einer Ebene, welche derjenigen der mittigen Saugdüse **242** entspricht. Die dritten Saugdüsen **66** befinden sich auf einer Ebene, die derjenigen der ersten Saugdüsen **28** entspricht. Die mittige Saugdüse **242** und die erste, zweite und dritte Saugdüse **28, 46, 66** sind wellenförmig in einer vertikalen Ebene angeordnet, um nacheinander an der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster anzugreifen. Wenn die Saugvorrichtung die zu trennende Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster ansaugt, greift die mittige Saugdüse **242** als erste an dem Verpackungspolster **84** an und saugt dieses an, während sich die erste Saugereinheit **20** kontinuierlich nach unten bewegt, um es den ersten Saugdüsen

**28** zu ermöglichen, an dem Verpackungspolster **84** anzugreifen und dieses anzusaugen. Während eines solchen Vorgangs wird das Verpackungspolster **84** verformt, wodurch der Unterdruck zwischen dem Verpackungspolster **84** und dem Flüssigkristallpanel **82** überwunden wird, so dass die Trennung von Verpackungspolster **84** und Flüssigkristallpanel **82** erleichtert wird.

**[0041]** Die (nicht dargestellte) Positionserkennungs Vorrichtung ist an der Saugvorrichtung angebracht. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Positionserkennungs Vorrichtung an der ersten Verbindungsstange **22** der ersten Saugereinheit **20** angebracht. Die Positionserkennungs Vorrichtung erkennt in Echtzeit die Bewegungsposition der Saugvorrichtung und übermittelt die Daten der erkannten Bewegungsposition an die Steuervorrichtung. Die Steuervorrichtung steuert die Bewegungsgeschwindigkeit der Saugvorrichtung entsprechend den Bewegungsdaten. Über der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster sind zwei vorbestimmte Positionen eingestellt, die als erste vorbestimmte Position beziehungsweise zweite vorbestimmte Position bezeichnet werden. Die erste vorbestimmte Position ist höher angeordnet als die zweite vorbestimmte Position. Somit ist die zweite vorbestimmte Position der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster näher als die erste vorbestimmte Position. Wenn die Saugvorrichtung die erste vorbestimmte Position erreicht, steuert die Steuervorrichtung die Saugvorrichtung derart, dass eine erste Verlangsamung derselben erfolgt, und wenn die Saugvorrichtung die zweite vorbestimmte Position erreicht, steuert die Steuervorrichtung die Saugvorrichtung derart, dass eine zweite Verlangsamung derselben erfolgt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verringert die erste Verlangsamung die Geschwindigkeit der Saugvorrichtung auf ungefähr 30% der Anfangsgeschwindigkeit, während bei der zweiten Verlangsamung die Geschwindigkeit auf ungefähr 15% der Anfangsgeschwindigkeit verringert wird. Anders ausgedrückt: beträgt die Geschwindigkeit der Saugvorrichtung vom Beginn der Bewegung bis in den verlangsamten Zustand nacheinander 100%, 30% und 15% der Anfangsgeschwindigkeit, und dies hilft dabei zu verhindern, dass die von der Saugvorrichtung aufgebrachte Kraft die zu trennende Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster weiter kompaktiert.

**[0042]** Jede der Luftstrahlvorrichtungen weist einen Verbindungsarm **30**, eine an dem Verbindungsarm **30** angebrachte elektrische Maschine **50** und ein an der elektrischen Maschine **50** angebrachtes Luftmesser **70** auf. Das Luftmesser **70** bildet einen flachen Luftausstoßauslass **72**. Die elektrische Maschine **50** ist elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden. Die elektrische Maschine **50** treibt im Betrieb das

Luftmesser **70** oszillierend an. Der Verbindungsarm **30** ist an einem Ende der dritten Verbindungsstange **62** angebracht.

**[0043]** Die Saugvorrichtung weist ferner einen ersten, einen zweiten und einen dritten Zylinder **240**, **460**, **610** auf, welche mit der ersten, zweiten bzw. dritten Saugereinheit **20**, **40**, **60** gekoppelt sind. Die Steuervorrichtung steuert den ersten, zweiten und dritten Zylinder **240**, **460**, **610** einzeln, um die Bewegungen der ersten, zweiten und dritten Saugereinheit **20**, **40**, **60** zu steuern.

**[0044]** Der erste Zylinder **240** ist zwischen der ersten und der zweiten Verbindungsstange **22**, **42** gekoppelt. Der zweite Zylinder **460** ist zwischen der zweiten und der dritten Verbindungsstange **42**, **62** gekoppelt. Der dritte Zylinder **610** ist mit der dritten Verbindungsstange **62** gekoppelt. Die Steuervorrichtung steuert den ersten Zylinder **240**, um die erste Saugereinheit **20** zu bewegen; die Steuervorrichtung steuert den zweiten Zylinder **460**, um gleichzeitig die erste und die zweite Saugereinheit **20**, **40** zu bewegen; und die Steuervorrichtung steuert den dritten Zylinder **610**, um die erste, zweite und dritte Saugereinheit **20**, **40**, **60** zu bewegen. Die erste, zweite und dritte Saugereinheit **20**, **40**, **60** sind in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet, so dass die jeweilige Länge der ersten, zweiten und dritten Verbindungsstangen **22**, **42**, **62** sequentiell zunimmt.

**[0045]** Die Rüttelvorrichtungen weisen Rüttel-Servo-einrichtungen **264**, **444**, **644** auf, die an dem ersten, dem zweiten beziehungsweise dem dritten Saugarm **26**, **44**, **64** angebracht und elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden sind. Durch das Rütteln bewirken die Rüttel-Servo-einrichtungen **264**, **444**, **644**, dass sich der erste, zweite und dritte Saugarm **26**, **44**, **64** und die erste, zweite und dritte Saugdüse **28**, **46**, **66** rüttelnd bewegen, um die zu trennende Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster, welche von der die ersten, zweiten und dritten Saugdüse **28**, **46**, **66** angesaugt sind, Vibrationen auszusetzen. Ferner werden durch die Luftausstoßauslässe **72** der Luftmesser **70** Luftströme in Richtung der Seitenränder der zu trennenden Kombination **80** aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster geleitet, um den zwischen dem Flüssigkristallpanel **82** und dem Verpackungspolster **84** herrschenden Unterdruckzustand zur Trennung derselben weiter zu überwinden.

**[0046]** Zusammenfassend schafft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters, das Saugdüsen verwendet, welche an einer Saugvorrichtung in verschiedenen Höhen angebracht sind, um den Unterdruck zwischen dem Flüssigkristallpanel und dem Verpackungspolster zu überwinden, und welche an Saugarmen angebrachte Rüttel-Servo-ein-

richtungen aufweist, und wobei ferner Luftmesser verwendet werden, um Luftströme zuzuführen, so dass das Flüssigkristallpanel und das Verpackungspolster ohne Ziehen und Dehnen des Flüssigkristallpanels und des Verpackungspolsters getrennt werden können und unerwünschtes Mitreißen oder Brechen des Substrats verhindert wird. Die vorliegende Erfindung schafft ferner eine Trennmaschine, die das Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters mittels eines einfachen Aufbaus ermöglicht, Beschädigungen des Flüssigkristallpanels vermeidet, die zum Trennen erforderliche Zeitdauer verkürzt und so die Herstellungskosten verringert.

**[0047]** Anhand der vorstehenden Beschreibung sind für den Fachmann auf diesem Gebiet leicht verschiedene Änderungen und Modifikationen der technischen Lösung und des technischen Gedankens der vorliegenden Erfindung erkennbar, und sämtliche dieser Änderungen und Modifikationen gelten als in den Rahmen des Schutzzumfangs der vorliegenden Erfindung fallend.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters, welches die folgenden Schritte aufweist:

(1) Bereitstellen einer Trennmaschine und einer zu trennenden Kombination aus einem Flüssigkristallpanel und einem Verpackungspolster, wobei die Trennmaschine eine Steuervorrichtung, eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Positionserkennungsvorrichtung, und eine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundene Trennvorrichtung aufweist, wobei die Trennvorrichtung eine Saugvorrichtung, mehrere Luftstrahlvorrichtungen und mehrere Rüttelvorrichtungen aufweist, wobei die Saugvorrichtung eine erste Saugereinheit aufweist, wobei die erste Saugereinheit eine erste Verbindungsstange, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange angebrachten mittigen Saugarm, mehrere erste Saugarme, die an der ersten Verbindungsstange angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittigen Saugarms angeordnet sind, und eine mittige Saugdüse und erste Saugdüsen aufweist, die an freien Enden des mittigen Saugarms beziehungsweise der ersten Saugarme angebracht sind, wobei die mittige Saugdüse und die ersten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach untenweisend angeordnet sind, wobei die mittige Saugdüse auf einer tieferen Ebene als die ersten Saugdüsen angeordnet ist;

(2) wobei die Steuervorrichtung die Saugvorrichtung derart steuert, dass die Saugvorrichtung sich in Richtung des Flüssigkristallpanels und des Verpackungspolsters, die voneinander getrennt werden sollen, bewegt, und wobei die Positionserkennungsvorrichtung währenddessen in Echtzeit die Bewegungsposition der Saugvorrichtung erkennt und Daten der erkannten Bewegungsposition an die Steuervorrich-

tung übermittelt, wobei die Steuervorrichtung die Bewegungsgeschwindigkeit der Saugvorrichtung entsprechend den Bewegungspositionsdaten steuert;

(3) wobei die mittige Saugdüse zuerst das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster berührt und ansaugt, und danach die ersten Saugdüsen das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster berühren und ansaugen;

(4) wobei die Steuervorrichtung die Rüttelvorrichtungen zum Rütteln steuert, um die zu trennende Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster Vibrationen auszusetzen, und wobei die Steuervorrichtung die Luftstrahlvorrichtungen zum Ausstoßen von Luftströmen auf einen Seitenrand des Verpackungspolsters der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster steuert; und

(5) wobei das Verpackungspolster der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster, nachdem es Vibrationen und Luftströmen ausgesetzt wurde, von dem Flüssigkristallpanel getrennt wird.

2. Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters nach Anspruch 1, bei welchem die Saugvorrichtung ferner zweite und dritte Saugeinheiten aufweist, wobei die erste, zweite und dritte Saugeinheit in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet sind, wobei die zweite Saugeinheit eine zweite Verbindungsstange, mehrere zweite Saugarme, die an der zweiten Verbindungsstange angebracht sind, und zweite Saugdüsen aufweist, die jeweils an freien Enden der zweiten Saugarme angebracht sind, wobei die dritte Saugeneinheit eine dritte Verbindungsstange, mehrere dritte Saugarme, die an der dritten Verbindungsstange angebracht sind, und dritte Saugdüsen aufweist, die jeweils an freien Enden der dritten Saugarme angebracht sind, wobei die zweiten Saugdüsen und die dritten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet sind, wobei sich die zweiten Saugdüsen auf einer Ebene befinden, welche derjenigen der mittigen Saugdüse entspricht, während die dritten Saugdüsen sich auf einer Ebene befinden, die derjenigen der ersten Saugdüsen entspricht.

3. Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters nach Anspruch 2, bei welchem jede der Luftstrahlvorrichtungen einen Verbindungsarm, eine an dem Verbindungsarm angebrachte elektrische Maschine und ein an der elektrischen Maschine angebrachtes Luftmesser aufweist, wobei das Luftmesser einen flachen Luftausstoßauslass bildet, wobei die elektrische Maschine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden ist, wodurch die elektrische Maschine im Betrieb das Luftmesser oszillierend antreibt, und wobei der

Verbindungsarm an einem Ende der dritten Verbindungsstange angebracht ist, wobei die Rüttelvorrichtungen Rüttel-Servoeinrichtungen aufweisen, die jeweils an den ersten, den zweiten und den dritten Saugarmen angebracht und elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden sind.

4. Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters nach Anspruch 2, bei welchem die Saugvorrichtung während des Bewegens in Richtung der zu trennenden Kombination aus Flüssigkristallpanel und Verpackungspolster zweimal verlangsamt wird, wobei die erste Verlangsamung die Bewegungsgeschwindigkeit auf 30% der Anfangsgeschwindigkeit verringert, und die zweite Verlangsamung die Bewegungsgeschwindigkeit auf 15% der Anfangsgeschwindigkeit verringert.

5. Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters nach Anspruch 2, bei welchem die Saugvorrichtung einen ersten, einen zweiten und einen dritten Zylinder aufweist, welche mit der ersten, zweiten bzw. dritten Saugeneinheit gekoppelt sind, wobei die Steuervorrichtung den ersten, zweiten und dritten Zylinder einzeln steuert, um die Bewegungen der ersten, zweiten und dritten Saugeneinheit zu steuern.

6. Verfahren zum Trennen eines Flüssigkristallpanels und eines Verpackungspolsters nach Anspruch 5, bei welchem der erste Zylinder zwischen der ersten und der zweiten Verbindungsstange gekoppelt ist, wobei der zweite Zylinder zwischen der zweiten und der dritten Verbindungsstange gekoppelt ist, wobei der dritte Zylinder mit der dritten Verbindungsstange gekoppelt ist, und die Steuervorrichtung den ersten Zylinder steuert, um die erste Saugeneinheit zu bewegen, wobei die Steuervorrichtung den zweiten Zylinder steuert, um gleichzeitig die erste und die zweite Saugeneinheit zu bewegen, wobei die Steuervorrichtung den dritten Zylinder steuert, um die erste, zweite und dritte Saugeneinheit zu bewegen.

7. Trennmaschine mit einer Steuervorrichtung, einer elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundenen Positionserkennungsvorrichtung, und einer elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundenen Trennvorrichtung, wobei die Trennvorrichtung eine Saugvorrichtung, mehrere an der Saugvorrichtung angebrachte Luftstrahlvorrichtungen und mehrere an der Saugvorrichtung angebrachte Rüttelvorrichtungen aufweist, wobei die Saugvorrichtung eine erste Saugeneinheit aufweist, wobei die erste Saugeneinheit eine erste Verbindungsstange, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange angebrachten mittigen Saugarm, mehrere erste Saugarme, die an der ersten Verbindungsstange angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittigen Saugarms angeordnet sind, aufweist, und wobei eine mittige Saugdüse und erste Saugdüsen an freien Enden des mittigen Saugarms bezie-

hungsweise der ersten Saugarme angebracht sind, wobei die mittige Saugdüse und die ersten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten weisend angeordnet sind, wobei die mittige Saugdüse auf einer tieferen Ebene als die ersten Saugdüsen angeordnet ist.

8. Trennmaschine nach Anspruch 7, bei welcher die Saugvorrichtung ferner zweite und dritte Saug-einheiten aufweist, wobei die erste, zweite und dritte Saug-einheit in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet sind, wobei die zweite Saug-einheit eine zweite Verbindungsstange, mehrere zweite Saugarme, die an der zweiten Verbindungsstange angebracht sind, und zweite Saugdüsen aufweist, die jeweils an freien Enden der zweiten Saugarme angebracht sind, wobei die dritte Saug-einheit eine dritte Verbindungsstange, mehrere dritte Saugarme, die an der dritten Verbindungsstange angebracht sind, und dritte Saugdüsen aufweist, die jeweils an freien Enden der dritten Saugarme angebracht sind, wobei die zweiten Saugdüsen und die dritten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet sind, wobei sich die zweiten Saugdüsen auf einer Ebene befinden, welche derjenigen der mittleren Saugdüse entspricht, während die dritten Saugdüsen sich auf einer Ebene befinden, die derjenigen der ersten Saugdüsen entspricht.

9. Trennmaschine nach Anspruch 8, bei welcher jede der Luftstrahlvorrichtungen einen Verbindungsarm, eine an dem Verbindungsarm angebrachte elektrische Maschine und ein an der elektrischen Maschine angebrachtes Luftmesser aufweist, wobei das Luftmesser einen flachen Luftausstoßauslass bildet, wobei die elektrische Maschine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden ist, wodurch die elektrische Maschine im Betrieb das Luftmesser oszillierend antreibt, und wobei der Verbindungsarm an einem Ende der dritten Verbindungsstange angebracht ist, wobei die Rüttelvorrichtungen Rüttel-Servoeinrichtungen aufweisen, die jeweils an den ersten, den zweiten und den dritten Saugarmen angebracht und elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden sind.

10. Trennmaschine nach Anspruch 8, bei welcher die Saugvorrichtung einen ersten, einen zweiten und einen dritten Zylinder aufweist, welche mit der ersten, zweiten bzw. dritten Saug-einheit gekoppelt sind, wobei die Steuervorrichtung den ersten, zweiten und dritten Zylinder einzeln steuert, um die Bewegungen der ersten, zweiten und dritten Saug-einheit zu steuern, wobei der erste Zylinder zwischen der ersten und der zweiten Verbindungsstange gekoppelt ist, wobei der zweite Zylinder zwischen der zweiten und der dritten Verbindungsstange gekoppelt ist, wobei der dritte Zylinder mit der dritten Verbindungsstange gekoppelt ist, und die Steuervorrichtung den ersten Zylinder steuert, um die erste Saug-einheit zu bewegen, wobei die Steuervorrichtung den zweiten Zylinder steuert,

um gleichzeitig die erste und die zweite Saug-einheit zu bewegen, wobei die Steuervorrichtung den dritten Zylinder steuert, um die erste, zweite und dritte Saug-einheit zu bewegen.

11. Trennmaschine mit einer Steuervorrichtung, einer elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundenen Positionserkennungsvorrichtung, und einer elektrisch mit der Steuervorrichtung verbundenen Trennvorrichtung, wobei die Trennvorrichtung eine Saugvorrichtung, mehrere an der Saugvorrichtung angebrachte Luftstrahlvorrichtungen und mehrere an der Saugvorrichtung angebrachte Rüttelvorrichtungen aufweist, wobei die Saugvorrichtung eine erste Saug-einheit aufweist, wobei die erste Saug-einheit eine erste Verbindungsstange, einen in der Mitte der ersten Verbindungsstange angebrachten mittleren Saugarm, mehrere erste Saugarme, die an der ersten Verbindungsstange angebracht und jeweils an den Außenseiten des mittleren Saugarms angeordnet sind, aufweist, und wobei eine mittige Saugdüse und erste Saugdüsen an freien Enden des mittleren Saugarms beziehungsweise der ersten Saugarme angebracht sind, wobei die mittige Saugdüse und die ersten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten weisend angeordnet sind, wobei die mittige Saugdüse auf einer tieferen Ebene als die ersten Saugdüsen angeordnet ist;

wobei die Saugvorrichtung ferner zweite und dritte Saug-einheiten aufweist, wobei die erste, zweite und dritte Saug-einheit in dieser Reihenfolge von innen nach außen angeordnet sind, wobei die zweite Saug-einheit eine zweite Verbindungsstange, mehrere zweite Saugarme, die an der zweiten Verbindungsstange angebracht sind, und zweite Saugdüsen aufweist, die jeweils an freien Enden der zweiten Saugarme angebracht sind, wobei die dritte Saug-einheit eine dritte Verbindungsstange, mehrere dritte Saugarme, die an der dritten Verbindungsstange angebracht sind, und dritte Saugdüsen aufweist, die jeweils an freien Enden der dritten Saugarme angebracht sind, wobei die zweiten Saugdüsen und die dritten Saugdüsen in Bezug auf die horizontale Richtung nach unten gewandt angeordnet sind, wobei sich die zweiten Saugdüsen auf einer Ebene befinden, welche derjenigen der mittleren Saugdüse entspricht, während die dritten Saugdüsen sich auf einer Ebene befinden, die derjenigen der ersten Saugdüsen entspricht;

wobei jede der Luftstrahlvorrichtungen einen Verbindungsarm, eine an dem Verbindungsarm angebrachte elektrische Maschine und ein an der elektrischen Maschine angebrachtes Luftmesser aufweist, wobei das Luftmesser einen flachen Luftausstoßauslass bildet, wobei die elektrische Maschine elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden ist, wodurch die elektrische Maschine im Betrieb das Luftmesser oszillierend antreibt, und wobei der Verbindungsarm an einem Ende der dritten Verbindungsstange angebracht ist, wobei die Rüttelvorrichtungen Rüttel-Servoein-

richtungen aufweisen, die jeweils an den ersten, den zweiten und den dritten Saugarmen angebracht und elektrisch mit der Steuervorrichtung verbunden sind; und

wobei die Saugvorrichtung einen ersten, einen zweiten und einen dritten Zylinder aufweist, welche mit der ersten, zweiten bzw. dritten Saugereinheit gekoppelt sind, wobei die Steuervorrichtung den ersten, zweiten und dritten Zylinder einzeln steuert, um die Bewegungen der ersten, zweiten und dritten Saugereinheit zu steuern, wobei der erste Zylinder zwischen der ersten und der zweiten Verbindungsstange gekoppelt ist, wobei der zweite Zylinder zwischen der zweiten und der dritten Verbindungsstange gekoppelt ist, wobei der dritte Zylinder mit der dritten Verbindungsstange gekoppelt ist, und die Steuervorrichtung den ersten Zylinder steuert, um die erste Saugereinheit zu bewegen, wobei die Steuervorrichtung den zweiten Zylinder steuert, um gleichzeitig die erste und die zweite Saugereinheit zu bewegen, wobei die Steuervorrichtung den dritten Zylinder steuert, um die erste, zweite und dritte Saugereinheit zu bewegen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

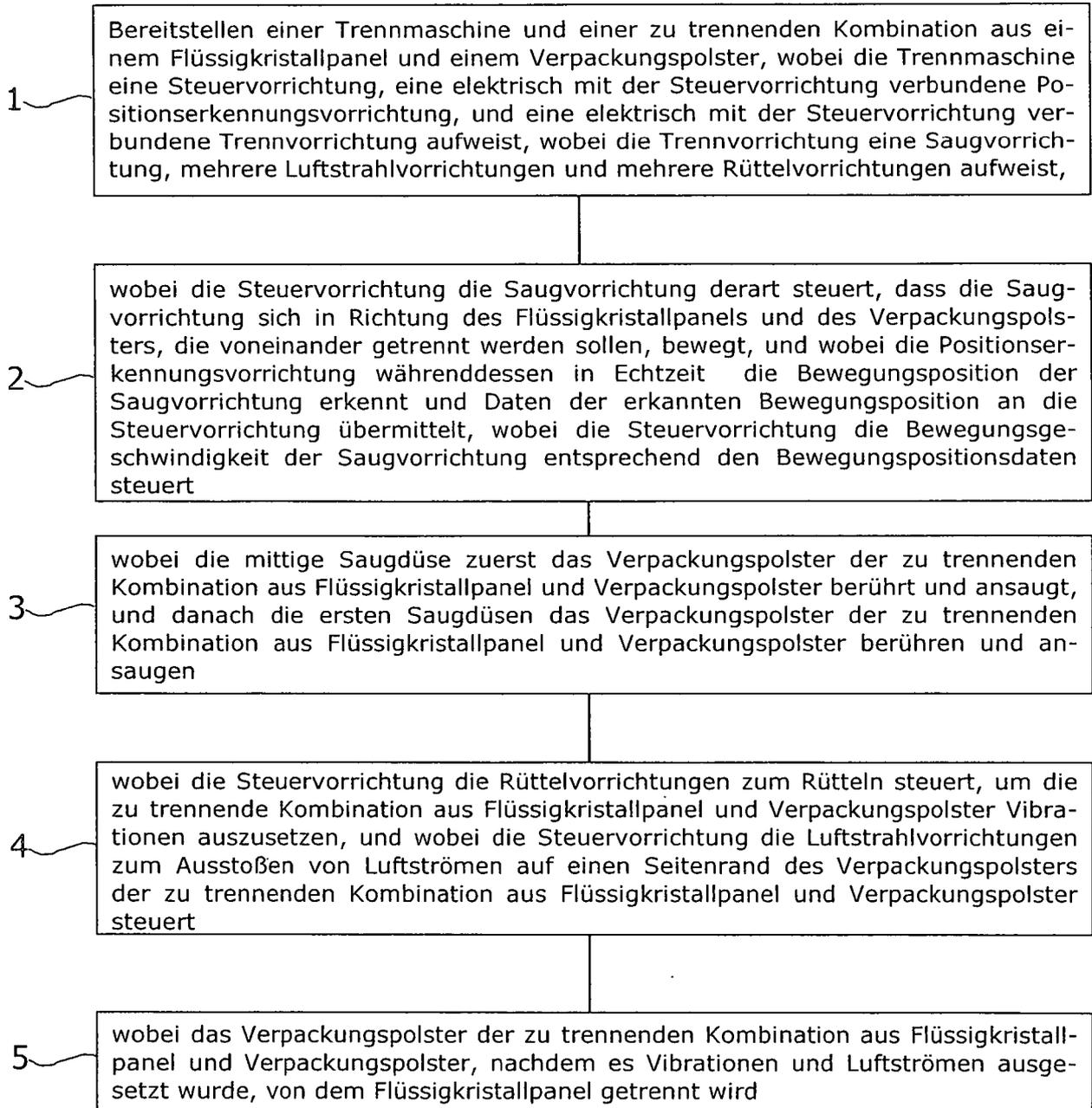


Fig.1

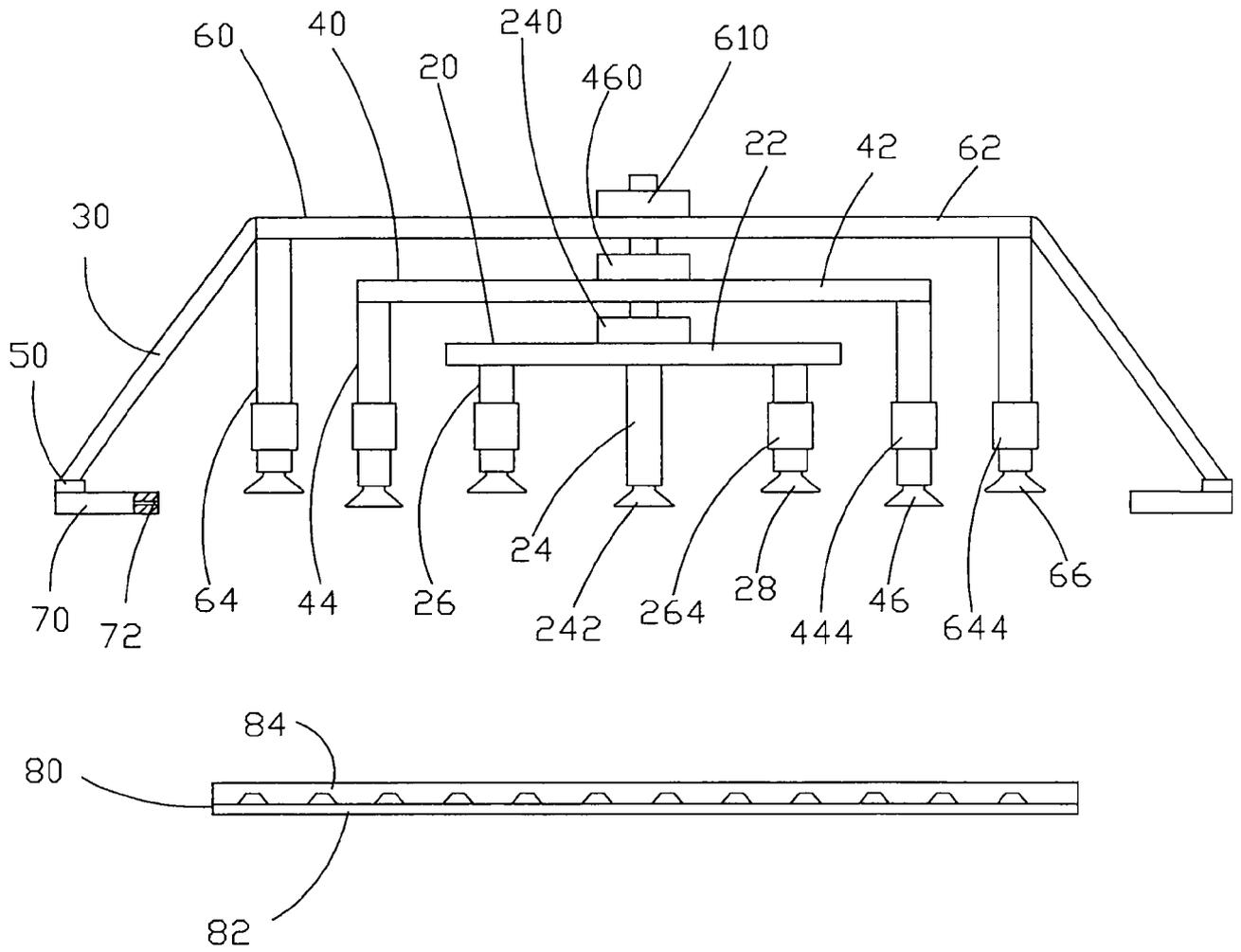


Fig. 2

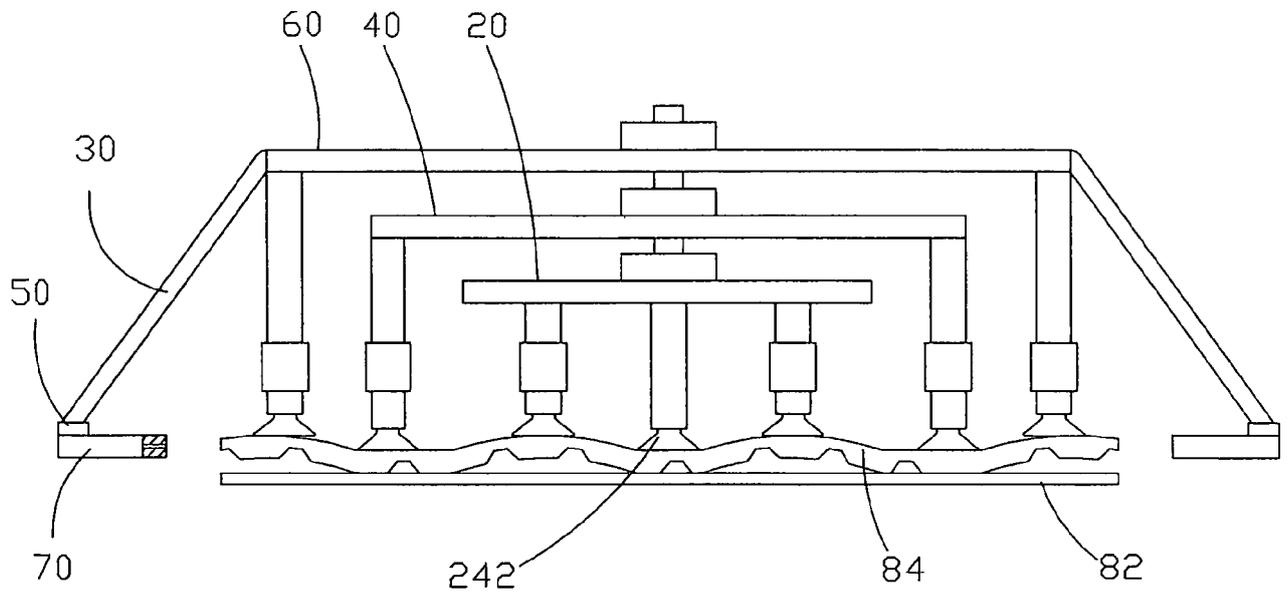


Fig. 3

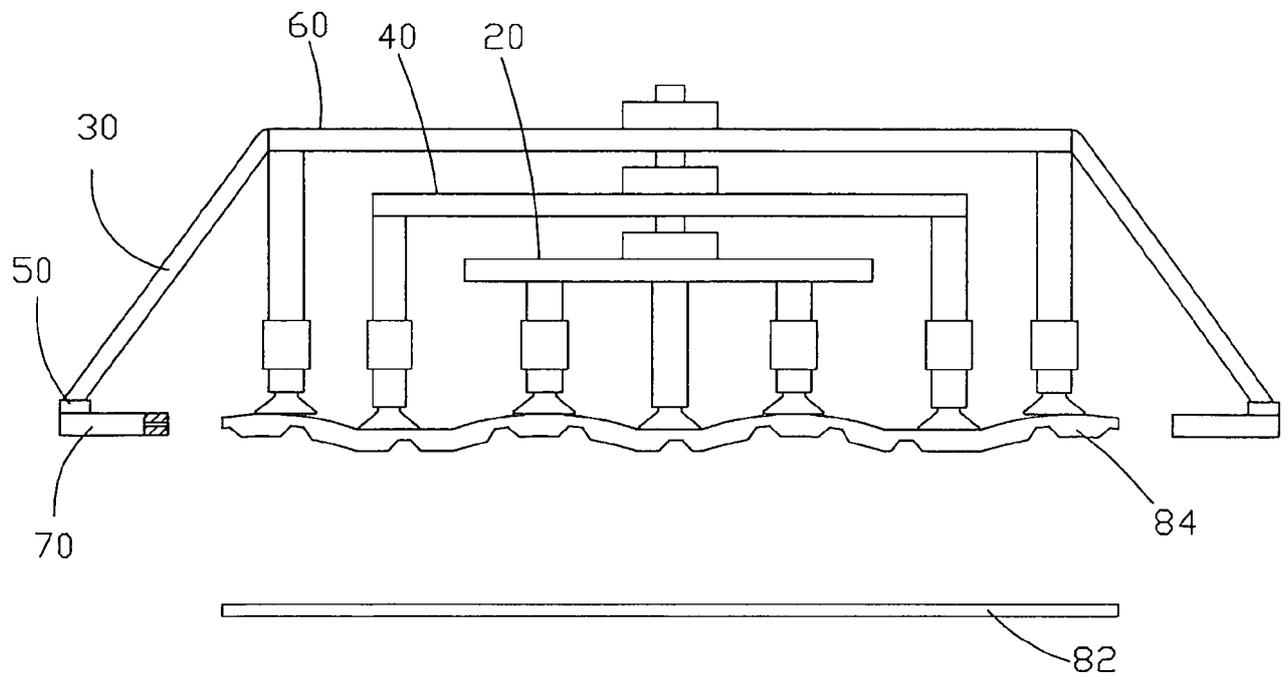


Fig. 4