

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 96139784

※申請日期： 96.10.24

※IPC 分類：

B23K 26/14 (2006.01)

B23K 26/16 (2006.01)

B08B 5/04 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

利用雷射光束將工作物加工的裝置與方法

Vorrichtung und Verfahren zur Bearbeitung eines Werkstuecks mittele  
eines Laserstrahls

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

LPKF 雷射暨電子股份公司 / LPKF Laser & Electronics AG

代表人：(中文/英文)

貝恩德 哈克曼 / HACKMANN, BERND

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國 30827 高伯森市 歐斯特里德路 7 號

Osteriede 7, 30827 Garbsen, GERMANY.

國 籍：(中文/英文)

德國 / German

## 三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 馬爾克 旭斯克 / HUESKE, Marc

2. 克里斯堤安 克里克 / KRIEG, Christian

國 籍：(中文/英文)

1.2. 德國 / German

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，  
其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.德國；2006.11.3；10 2006 052 292.3

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種利用雷射光束將工作物加工的裝置，具有一個吸離頭，它可相對於該工作物定位且夾成一加工區域，該吸離頭有一吸離件將釋放的排放物吸離，該吸離頭與一加工光學裝置連接，此外，本發明關於一種用於保護雷射加工用的加工光學裝置以防加工程序排放物污物的方法，其中在一加工區域將氣體由側邊吸離。

### 【先前技術】

工作物的加工（例如利用  $\text{CO}_2$  雷射切割）基於工作物材料吸收聚焦的雷射光束（例如在遠紅外線的波長，它具有極高熱能）而在此  $\text{CO}_2$  雷射當作雷射源比其他雷射源更佳，因為其他雷射光束源的脈波能量（例如一種頻率加三倍的 Nd:YAG 雷射，波長 355 奈米）。足夠工作物之較大材料厚度切斷。

由於能量耦入（主要是熱能）的方式，工作物材料變熱得很厲害，可到達可見之燃燒現象或產生火焰。此外在一定的材料／雷射組合的場合可產生電漿。

由於燃燒現象，對應於材料組成產生蒸氣及碳黑，它們沈積在加工過的工作物上，此外可發現較大的粒子沈積，它們部分地集結且同樣地在加工區域的環境中及加工光學裝置上沈積，這些粒子以很高速度部分地離開加工區域。由於被帶走的材料體積大，故在加工區域附近的機器中可發現嚴重污染程度。

這些被帶走的材料產物可在加工過的工作物上造成電路／電子電路之不想要的功能損害，一方面，因為這些被帶走的材料產物係部分地導電且可造成短路，另一方面，鐸錫墊（鐸錫接點）（Lötpad）的以後的可潤濕性受到影響，因此不再能確保良好的軟鐸。

在先前技術已有利用吸離將烟氣及粒子吸掉並送去作後處理。

但此處有一問題，即：在一個位於「吸離開口」之間的中央區域中側向吸離，只能達成很小的作用。特別是在「吸離頭內」，由側別將空氣吸離係沿相反流向者，因而在吸離作業的吸離開口之間的中央區域更是沒效率。因此，蒸氣、碳黑，特別是粒子可在此區域中毫無阻礙地到達加工光學裝置。

此外，在雷射熔接技術的領域，人們還知道，可藉著供應一股呈橫向流的方式的定向空氣流防止加工光學裝置污染。為了可靠地保護光學裝置以防熔接煙氣及熔接噴頭造成損壞，故使用一種高壓空氣簾幕〔所謂的橫越噴流（Crossjet）〕它垂直於縱者設在光學裝置與工作物之間。

受到橫越噴流保護，即使該聚焦光學裝置在高功率操作中，也能利用一超音速空氣流作最佳保護。

#### 【發明內容】

本發明的目的在提供一種裝置與方法，其中在（特別是電路板材料）切割時發生的煙氣和粒子可吸離，且可避免聚焦及加工用的光學裝置受污染。

這種目的依本發明係利用一種具有申請專利範圍第 1 項範圍的特點的一種裝置（一種吸離頭）達成。該吸離頭的其他特點見於申請專利範圍附屬項。

本發明關於一種利用雷射光束將工作物加工的裝置，具有一個吸離頭，它可相對於該工作物定位且夾成一加工區域，該吸離頭有一吸離件將釋放的排放物吸離，該吸離頭與一加工光學裝置連接，其特徵在於該吸離頭另外設有一側向空氣供應用段以在吸離件和加工光學裝置的區域中供應一股高流速之大致水平的氣流。

如此，由於以高流速供應空氣，不但使不想要的粒子或氣體保持遠離加工光學裝置，而且可造成氣流轉向，這種轉向作用和粒子或氣體沿著向加工光學裝置方向的運動拮抗，該粒子與氣體可利用另一道側向吸離作用可靠地除去，在加工過的材料上沈積的情事可避免。

本發明的裝置一種有利的設計，係將一個分別的吸離裝置（特別是和側向空氣供應作用對立反向者）與空氣供應裝置配合。如此，跟循該供應空氣的氣流的粒子或氣體依標的捕集，並由其朝向加工光學裝置的方向偏轉。

有利的作法，係將「吸離開口」及「空氣供應開口」設計成噴嘴形，如此可確保整股空氣流被捕集，並將漩渦減到最少。

一特點為：吸離開口與空氣供應開口可調整。如此，所供應的空氣的體積流可調整及調節。

特別有利的做法，係利用吸離作用將該藉供應空氣所

供應的空氣體積至少一部分可偏轉，使空氣流——一股朝向工作物的向量流的分量。如此，粒子和氣體的速度減少且被偏轉，使它們被吸離裝置捕集。

特別有利的做法，係可將該藉空氣供應裝置送入吸離頭中的空氣的流速調整成遠比利用吸離裝置吸離的空氣的流速大得多，如此對於防止加工光學裝置受到污染物（特別是不能被吸離裝置捕集的粒子）的污染的防護更佳，如此快速流動的空氣層形成一所謂的風幕，它由於流速高，可將侵入的粒子由其飛行路徑偏轉，並將空氣流運動方向加到其上。

吸離裝置和所供應的空氣流都設在加工光學裝置與工作物之間。事實顯示，將吸離裝置設在工作物附近，並將空氣供應裝置設在吸離裝置與加工光學裝置之間，則甚有利。如此，不能被吸離裝置捕集的粒子與氣體的運動被偏轉成和工作物方向垂直。空氣供應裝置設成一種接在吸離裝置下游的裝置形式，其功能性和一空氣簾幕相當。

也有一些習知雷射係呈點狀工作，且其中可簡單地防護加工光學裝置以免受污染，本發明的吸離頭做成使得可在一面上均勻地將氣體與粒子導離。如此，可使用一種加工光學裝置，它大致設計成一種具有一平面場光學裝置的掃瞄頭的形式。

將氣體吸離，在吸離頭中造成真空。為了將真空作補償，宜在吸離頭和工作物之間以及在吸離頭和加工光學之間設開口，以供自由後流的空氣流入吸離頭中。

一種有利的做法，係使該吸離頭與加工光學裝置之間  
的自由後流空氣用的開口可封閉。如此，在吸離頭中的真  
空和該自由後流的空氣的體積可調節。

本發明另一標的係關於一種用於保護雷射加工用的加  
工光學裝置的方法，其特徵在：在一工作物與加工光學裝  
置之間，粒子與氣體首先被一吸離件導離，其中未被吸離  
件捕集到的粒子與氣體利用一高流速的空氣供應手段平行  
於工作物沿其運動方向導離。如此，可防止氣體和粒子以  
高之特殊脈波污染加工光學裝置。

特別有利的做法，係由側面將排放物從吸離裝置和空  
氣供應裝置的空氣流導離，其中該二空氣流的流向背向加  
充光學裝置，特別是垂直該光軸。如此將偏轉的粒子與氣  
體從吸離頭導出，因此防止吸離頭受污染。

圖式中顯示本發明一實施例並在以下詳細說明。

### 【實施方式】

圖 1 顯示吸離頭(1)的一示意剖面圖，它被引導在一工  
作物上。該工作物(3)被一加工光學裝置(2)的一道雷射加  
工，吸離頭主要由三個元件構成：一個具有相關之加工光  
學裝置(2)的雷射裝置、一個用於供應高流速的空氣的空氣  
供應裝置(4)、及一將粒子與氣體吸離的裝置(5)。在吸離裝  
置(5)的平面中，吸離頭(1)有二個對立的開口(6)，粒子和  
氣體經該開口(6)從吸離頭(1)導出。在此，一股由吸離裝置  
(5)在吸離頭(1)中產生的真空把由側面經開口(7)自由後離  
的空氣作補償。在該以高流速供應空氣的空氣供應裝置(4)

的平面中，在一側有一入口開口(8)以供空氣流入，在對立側有一出口開口(9)，該快速流動的空氣從吸離頭(1)經出口開口(9)自由流出或被吸離在工作物利用加工光學裝置雷射加工時產生的排放物(特別是粒子和氣體)係被吸離裝置(5)的空氣流捕集或被高流速的空氣供應裝置(4)偏轉，並從吸離頭(1)沿一運動路徑(10)運送。

**【圖式簡單說明】**

圖 1 顯示利用一雷射光束將一工作物加工的裝置的示意剖視圖。

**【主要元件符號說明】**

- (1) 吸離頭
- (2) 加工光學裝置
- (3) 工作物
- (4) 空氣供應裝置
- (5) 吸離裝置
- (6) 開口
- (7) 開口
- (8) 入口開口
- (9) 出口開口
- (10) 運動路徑

## 五、中文發明摘要：

一種利用雷射光束將工作物加工的裝置，具有一個吸離頭，它可相對於該工作物定位且夾成一加工區域，該吸離頭有一吸離件將釋放的排放物吸離，該吸離頭與一加工光學裝置連接，此外還關於一種雷射加工的加工光學裝置的保護方法，以防止加工程序排放物污染，其中在一加工區域中將空氣由側邊吸離。藉此在工作物（特別是電路板材料）在切割時產生的煙氣及粒子被吸離面可避免聚焦及加工光學裝置污染。為此，該吸離頭另外設有一側向空氣供應手段以在吸離件和加工光學裝置的區域中供應一股高流速之大致水平的氣流。而在該用於保護雷射加工用的加工光學裝置的方法中，在一工作物與加工光學裝置之間，粒子與氣體首先被一吸離件導離，其中未被吸離件捕集到的粒子與氣體利用一高流速的空氣供應手段平行於工作物沿其運動方向導離。

## 六、英文發明摘要：

(無)

## 十、申請專利範圍：

1.一種利用雷射光束將工作物(3)加工的裝置，具有一個吸離頭(1)，它可相對於該工作物(3)定位且夾成一加工區域，該吸離頭(1)有一吸離件(5)將釋放的排放物吸離，該吸離頭與一加工光學裝置(2)連接，其特徵在：

該吸離頭(1)另外設有一側向空氣供應手段(4)以在吸離件(5)和加工光學裝置(2)的區域中供應一股高流速之大致水平的氣流。

2.如申請專利範圍第1項之裝置，其中：

有一分別的吸離裝置〔出口開口(9)〕，特別是一個和一側面的空氣供應手段〔入口開口(8)〕與該空氣供應手段(4)相配合。

3.如申請專利範圍第1或第2項之裝置，其中：

利用該空氣供應手段(4)在吸離頭(1)內可產生一股平坦的空氣流，特別是一道空氣幕。

4.如申請專利範圍第1或第2項之裝置，其中：

該吸離件(5)及／或空氣供應手段(4)的開口(6)(8)(9)設計成噴嘴形。

5.如申請專利範圍第4項之裝置，其中：

該吸離件(5)與空氣供應手段(4)的開口(6)(8)(9)可調整。

6.如申請專利範圍第1或第2項之裝置，其中：

利用該吸離件(5)可使該利用空氣供應手段(4)供應的空氣體積至少一部分偏轉，使得一個朝向工作物的向量式氣

流分量施加到該空氣流。

7.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之裝置，其中：

該利用空氣供應用段(4)送入該吸離頭(1)中的空氣的流速可調整成遠大於該利用吸離件(5)吸離的空氣的流速。

8.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之裝置，其中：

該吸離件(5)設在工作物(3)附近，而該空氣供應用段(4)設在吸離件(5)與加工光學裝置(2)之間。

9.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之裝置，其中：

利用該吸離件(5)在一面將氣體與粒子均勻導離。

10.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之方法，其中：

在吸離頭(1)與工作物(3)之間以及在吸離頭(1)與加工光學裝置(2)之間設有開口(7)以使自由後流的空氣流入吸離頭(1)。

11.如申請專利範圍第 10 項之裝置，其中：

該吸離頭(1)與加工光學裝置(2)之間之自由後流空氣用的開口(7)可封閉。

12.一種用於保護雷射加工用的加工光學裝置的方法，其特徵在：在一工作物(3)與加工光學裝置(2)之間，粒子與氣體首先被一吸離件(5)導離，其中未被吸離件(5)捕集到的粒子與氣體利用一高流速的空氣供應手段(4)平行於工作物(3)沿其運動方向導離。

13.如申請專利範圍第 12 項之方法，其中：

從該導離件(5)與空氣供應手段(4)的空氣流將排放物側向導離，其中將一背向加工光學裝置(2)的流向特別是垂直

於光學軸施加到該二空氣流。

**十一、圖式：**

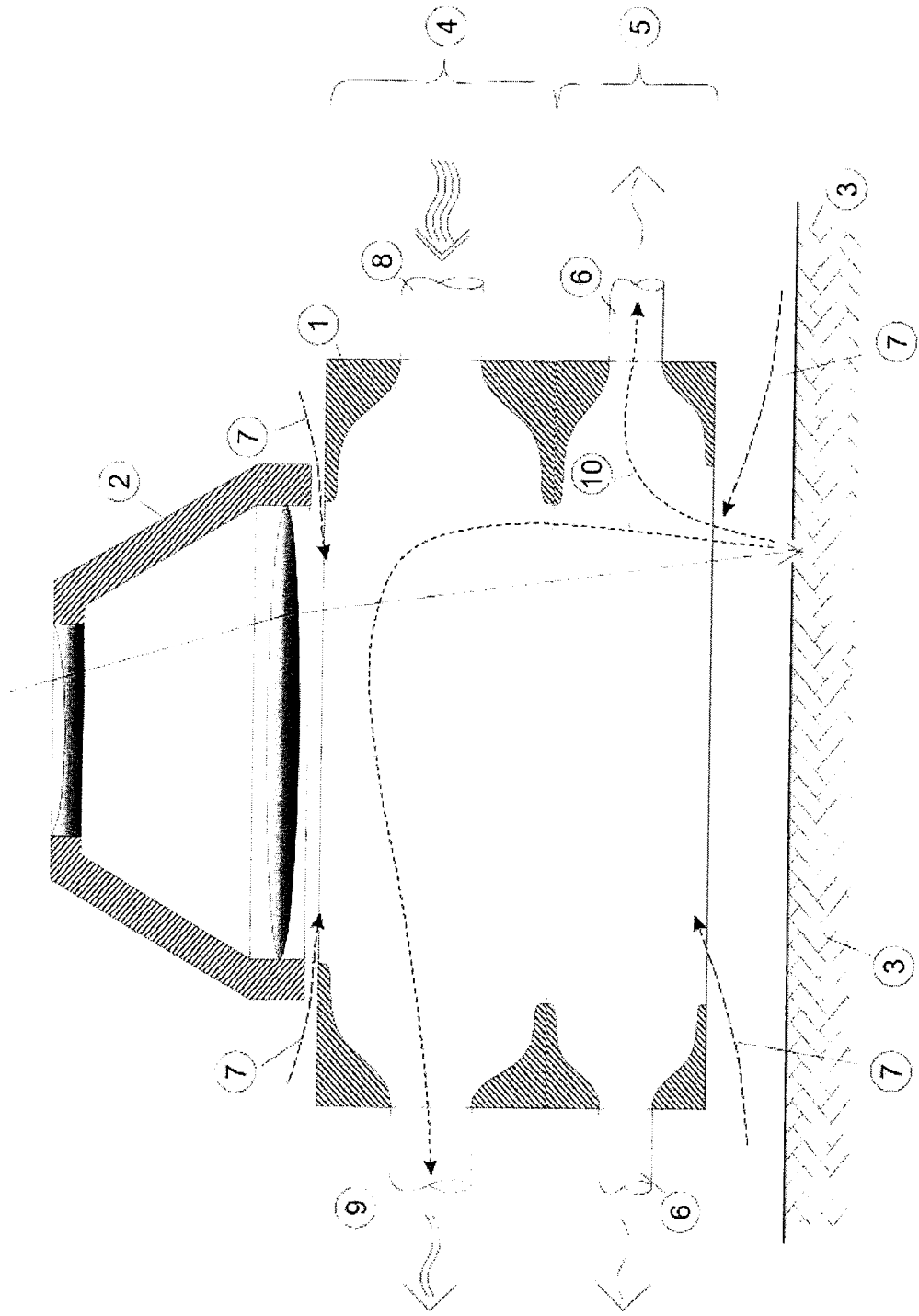
如次頁。

於光學軸施加上該二空氣流。

**十一、圖式：**

如次頁。

圖 1



**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- (1) 吸離頭
- (2) 加工光學裝置
- (3) 工作物
- (4) 空氣供應裝置
- (5) 吸離裝置
- (6) 開口
- (7) 開口
- (8) 入口開口
- (9) 出口開口
- (10) 運動路徑

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)