



Leiterplattenherstellung umweltschonend

Kleinätzanlage „Turbo-T80“

Ein komfortables Kammersystem in Verbindung mit einem neuen Ätzmittel bildet die Basis der hier vorgestellten, besonders umweltfreundlich arbeitenden Ätzanlage. Dabei wird innerhalb eines geschlossenen Kreislaufes das von den Leiterplatten elektrolytisch abgeätzte Kupfer in reiner Form auf einem Edelstahl-Katodenblech abgeschieden und steht als Wertstoff zur Verfügung.

Allgemeines

In der Elektronik-Entwicklung, bei Muster- oder Kleinserien-Fertigung wie auch in Ausbildung und Labor ist die Herstellung von gedruckten Leiterplatten nach wie vor ein wichtiger Arbeitsprozeß, wobei dem eigentlichen Ätzvorgang hier eine zentrale Bedeutung zukommt.

Die bekannten herkömmlichen Ätzverfahren; ob es sich um Schaum- oder Sprüh-Ätzgeräte handelt oder ob einfach nach dem Tauchverfahren gearbeitet wird; verwenden in der Regel nicht regenerierbare Ätzmittel wie Eisen-III-Chlorid, Natriumpersulfat o. ä.

Je nach Menge der hiermit bearbeiteten Leiterplatten wird die Ätzlösung mit der Zeit unbrauchbar und muß ausgetauscht werden. Die erforderliche fachgerechte Entsorgung dieser verbrauchten, stark umweltschädlichen Ätzchemikalie ist aufwendig und kostenintensiv, wobei gewisse Bestandteile auch nach sorgfältiger Zwi-

schenbehandlung der Sondermüllsammmlung oder -Deponie zugeführt werden müssen. Weiterhin sind diese Ätzmittel sehr aggressiv für Haut und Kleidung.

Bei der Turbo-T80-Ätzanlage fällt der umweltrelevante Entsorgungsprozeß nicht an. Das hier zur Anwendung kommende ELO-CHEM-Recycling-Ätzverfahren regeneriert in einem geschlossenen Kreislauf das Spezialätzmittel „ELO-CHEM Recycling-Etch“, so daß kein laufender Chemikalienverbrauch erfolgt und auch keine Schadstoffe in Form von verbrauchten Ätzmitteln anfallen.

Durch den parallel zum eigentlichen Ätzvorgang laufenden Elektrolyseprozeß wird das von der Platine abgeätzte Kupfer sogleich wieder an einer speziellen Platinelektrode abgeschieden. Die sich an der Elektrode in Blechform ablagernde, reine Kupferschicht wird von Zeit zu Zeit auf einfache mechanische Weise von der Edelstahl-elektrode abgezogen und bildet sogleich das einzige, jedoch umwelttechnisch völlig unbedenkliche „Abfallpro-

Tabelle 1:
Technische Daten „Turbo-T80“

Ätzmittel:

„ELO-CHEM CTS Recycling-Etch“, alkalisch mit pH-Wert 8,5 - 9,0, einsetzbar für alle Metallätzresiste, die alkalisch geätzt werden müssen, aber auch für Siebdrucklacke und Photosiste, die bisher sauer geätzt wurden. (Bedingung: Verwenden Sie Ätzresiste, die bis pH-Wert 10 beständig sind!).

Ätzverfahren:

„ELO-CHEM Recycling TURBO-Ätzen“ bei Raumtemperatur. Regenerierung des Ätzmittels bei gleichzeitiger metallischer Abscheidung des abgeätzten Kupfers auf elektrolytischem Weg an den Katoden der Elektrolysezelle.

Leiterplattenformat:

max. 210x300 mm, beidseitig

Elektrische Daten:

230V~/ca. 700 W

Gleichrichter:

3 V=/80 A.

Ätz- und Spülpumpen:

mit 15Min.-Zeitschaltern

Abmessungen:

Tischgerät:
400x600 mm, ca. 550 mm hoch, mit fahrbarem Vorratsbehälter als Untersatz ca. 820 mm hoch

dukt“ was bei diesem neuen Ätzverfahren anfällt.

Die blau gefärbte Ätzlösung „ELO-CHEM Recycling-Etch“ besteht aus einem speziellen Recycling-Salz, destilliertem Wasser und einer Ammoniaklösung. Mit einem pH-Wert von 9 greift diese Ätzlösung die Haut nicht an und verätzt auch keine Kleidung.

Die gesamte Ätzanlage, bestehend aus den Flüssigkeitskammern, den Pumpen sowie der weiteren Elektronik (80A-Netzteil) ist in einem zweiteiligen Spezial-Kunststoffgehäuse untergebracht. Der Einsatz hochwertiger Komponenten vom Gehäuse, der Elektronik bis zu den Pumpen garantiert einen langjährigen zuverlässigen und problemlosen Betrieb.

In Tabelle 1 sind die technischen Daten der „Turbo-T80-Ätzanlage“ zusammengefaßt.

Funktion

Die Kleinätzanlage „Turbo-T80“ verfügt über 2 getrennte Bearbeitungskammern. Nach dem eigentlichen Ätzvorgang in der Ätzkammer wird die Leiterplatte entnommen und in die zweite Kammer, die sogenannte Spül-Kammer gegeben. Beim nun abschließenden Spülvorgang werden die anhaftenden Ätzmittelreste von der Leiterplatte abgewaschen und lagern sich in einer speziellen Ionenaustauscherkassette ab. Nach ca. 100 bis 200 Spülvorgängen (abhängig von der Leiterplattengröße, der Anzahl der eingesetzten Kassetten und der Sauberkeit des Arbeitens) müssen die Ionenaustauscherkassetten regeneriert werden, wozu sie einfach in eine spezielle Versand-Box gegeben und zur Regenera-

tion eingeschickt werden.

Der Ätzvorgang, wie auch der Spülvorgang, werden durch den Einsatz von leistungsfähigen Umwälzpumpen, die für eine schnelle und gleichmäßige Bearbeitung sorgen, beschleunigt, so daß die Gesamtbearbeitungszeit bei ca. 25 Minuten liegt. Beide Umwälzpumpen werden über je eine 15-Minuten-Zeitschaltuhr gesteuert.

Abbildung 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Kleinätzanlage „Turbo-T80“. Nachfolgend wollen wir nun die Funktion für die beiden wichtigsten Arbeitsschritte bei der Bearbeitung einer Leiterplatte beschreiben.

Ätzen und Kupferabscheiden

Die abzuätzenden Leiterplatten (1) werden in die Halterung (2) eingesetzt und mit dieser in den Schlitz (3) eingeschoben. Mit dem Zeitschalter (4) wird die gewünschte Ätzzeit eingestellt. In Abbildung 1 ist schematisch die Ätzmittelpumpe (5) dargestellt, deren Druckseite über einen Injektor (6) in einer Düse (7) mündet. Die Düse (7) ist so in der Ätzkammer (8) angeordnet, daß das turbulent einströmende Ätzmittel die Leiterplatte umspült. Das Ätzmittel fließt über die Trennwände (9) und die Rücklaufrohre (10) wieder zurück zur Ätzmittelpumpe (5).

Ein Teil der Ätzlösung gelangt durch die Bohrungen (12) im Anodenblech (13), das gleichzeitig als Trennwand dient, in die Elektrolysezelle (14), in der das abgeätzte Kupfer auf dem Katodenblech (15) metallisch abgeschieden wird. Bei der Kupferabscheidung entsteht durch den zugeführten Strom und die damit verbundene Erwärmung der Ätzlösung eine gleichmä-

ßige Thermosyphonströmung in der Elektrolysezelle, die überdies durch die freiwerdenden und aufsteigenden Gasbläschen (Sauerstoff und Ammoniak) verstärkt wird, so daß eine stetige Zufuhr von angereicherter Ätzlösung und ein Rücklauf durch die Bohrungen (16) in die Ätzkammer erfolgt.

Der Injektor (6) hat über ein Saugrohr (17) mit der Ansaugöffnung (18), die über dem Flüssigkeitsspiegel der Elektrolysezelle (14) liegt, Verbindung zu diesem Sammelraum für die freigewordenen Gase und kann diese absaugen. Dadurch wird das bei der Elektrolyse freiwerdende Gemisch von Sauerstoff und Ammoniak der Ätzlösung zur Regenerierung derselben gut gemischt wieder zugeführt.

Durch das Absaugen der entstehenden Gase und deren Rückführung in die Ätzlösung wird auch die Geruchsbelästigung der Umgebung stark gemindert. Eine zusätzliche Absaugeinrichtung führt nicht angesaugte Gase mittels einer Airlift-Pumpe ins Spülwasser, in welchem sich die Gase lösen. Die Ionenaustauscher nehmen die gelösten Gase auf.

Das Katodenblech (15) ist herausnehmbar, um das abgeschiedene Kupfer abernsten zu können, aber auch um bei längerem Stillstand der Anlage ein Rückätzen des bereits abgeschiedenen Kupfers zu vermeiden.

Spülen/Reinigen des Spülwassers

Die Einschaltdauer für Ätzen und Spülen ist mit den Zeitschaltern (4 bzw. 19) einstellbar. Nach Beendigung des Ätzvorganges wird die Halterung (2) mit den Leiterplatten in die Spülkammer (20) durch den Schlitz (21) eingeschoben. Auch hier sorgt eine Umwälzpumpe (11) für eine turbulente Durchströmung des Spülbehälters. Der Rückfluß der Spülflüssigkeit erfolgt durch die beiden Kammern (21) mit ihren drucklosen Rückläufen zur Spülwasserpumpe (11).

In den Kammern (21) kann man je nach Bedarf bis zu 4 Ionenaustauscherkassetten (22) einsetzen, die von der rücklaufenden Spülflüssigkeit durchströmt werden. Dabei tritt die Spülflüssigkeit oben in die Ionenaustauscherkassette (22) ein, durchströmt das Ionenaustauschermaterial und gelangt durch den Auslauf wieder zur Pumpe (11).

Die Ionenaustauscherkassetten (22) können leicht aus den Kammern (21) herausgenommen werden, um das Ionenaustauscherharz nach erfolgter Sättigung zu regenerieren.

Die vollkommen geschlossene Ätzanlage braucht weder einen Wasseranschluß noch einen Ablauf, womit ein spezieller Ätzraum entfallen kann.

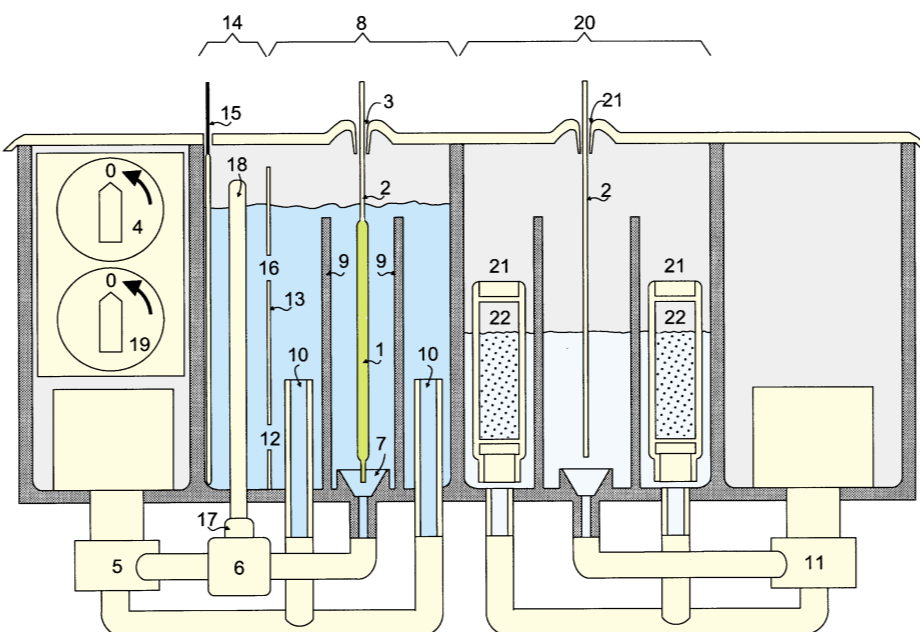


Bild 1: Aufbau der Kleinätzanlage „Turbo T80“