

Präzise Vergusstechnik inline

Sonderdruck von 2 Veröffentlichungen
über das Vergießen von Elektronikbaugruppen in Großserien

PRODUCTRONIC
12-1998 und 1/2-1999
Hüthig GmbH, Heidelberg

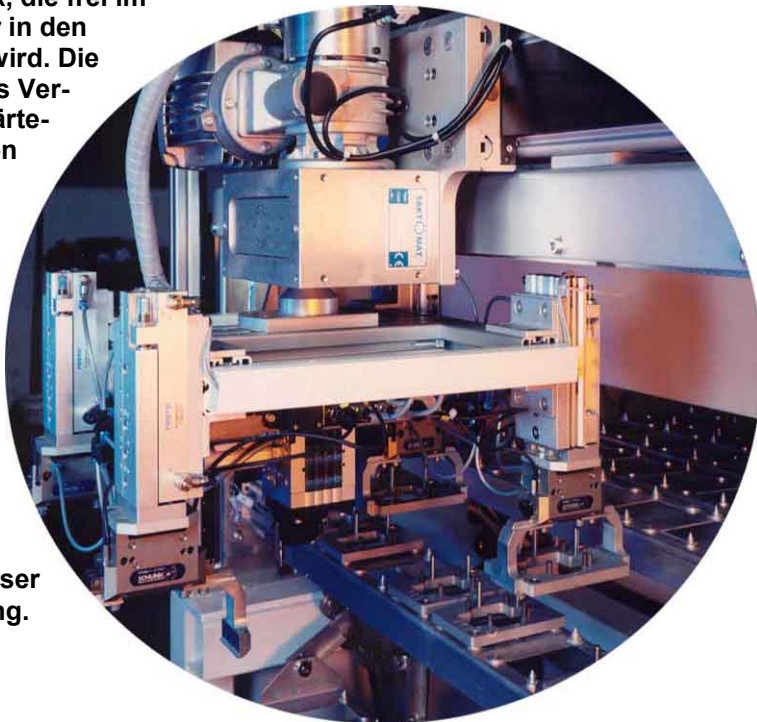


GTL KNÖDEL GMBH

Postfach 13 10, D-71203 Leonberg
Hertichstr. 81, D-71229 Leonberg
Tel. +49 (0) 71 52 - 97 45-3
Fax +49 (0) 71 52 - 97 45-50
eMail gtlknoedel@t-online.de
www.knoedel-online.de

Inline-Vergußtechnik nach Maß

Wo Elektronikbaugruppen unter extremen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden und wo dann auch die beste Schutzlackierung nicht mehr ausreicht, kommen Vergussmassen zum Einsatz. Extreme Beanspruchung durch Temperatur und Feuchtigkeit erfährt beispielsweise eine Automobil-Elektronik, die frei im Motorraum oder in den Türen platziert wird. Die Realisierung des Vergieß- und Aushärtvorgangs bei den enorm großen Durchsätzen in einer automatischen Anlage ist auch für einen Insider im Anlagenbau eine besondere Herausforderung. Die folgende Darstellung schildert eine Lösung dieser Aufgabenstellung.



Bei dem hier vorgestellten, von GTL Knödel entwickelten Anlagenkonzept werden die Baugruppen bereits in der Linie mit Gießharz gefüllt. Die Handling-Einrichtung der Gelier- und Aushärteanlage hebt die vergossenen Baugruppen einzeln aus der

Linie und übergibt sie an den Querstabtransport der Gelier- und Aushärteanlage. Der Querstab nimmt je nach Geometrie der Baugruppen eine oder mehrere Baugruppen gleichzeitig auf. Beim Durchlaufen der Gelier- und Aushärteanlage wird die Vergussmasse unter Temperatureinwirkung erwärmt, ausgehärtet und abgekühlt. Der Querstabtransport legt die so behandelten Baugruppen genau an dem Platz zur Rückgabe in die

Wo es die Geometrie der Baugruppe erlaubt, ist der gezielte Einsatz von IR-Strahlung sinnvoll, lässt sich doch dadurch die Aufheizzeit und damit die Gesamtbehandlungszeit reduzieren.

Anlagenkonzept

Die Gelier- und Aushärteanlage (Bild 1) besteht aus folgenden Komponenten (Bild 2).

- Das Handlingsystem entnimmt im Wechsel Baugruppen aus der Produktionslinie, gibt sie an den Querstabtransport und gleichzeitig in umgekehrter Transportrichtung ausgehärtete Baugruppen zurück in die Produktionslinie.
- Der Handler besteht aus dem Rotor-Greifersystem platziert auf dem Tisch der servomotorgetriebenen Y-Linearachse. Die Drehbewegung wird mittels Getriebemotor realisiert. An jedem Ende der Drehkonsole befindet sich eine Z-Achse mit Greifer. Bei sehr kurzen Taktzeiten können statt einem auch je zwei Greifer am Konsolenende angeordnet werden. Durch dieses Rotor-Greifersystem wird der Austausch der unbehandelten und behandelten Baugruppen zwischen Produktionslinie und Gelier- und Aushärteanlage simultan ausgeführt. Nur so ist es möglich, kürzeste Taktzeiten und damit größte Durchsätze von beispielsweise 400 Baugruppen/h oder 8000 Baugruppen/Tag und mehr zu erzielen.
- Der Quertransport besteht aus den beiden Rollenförderketten in Sonderausführung, bestückt mit Querstäben, deren Form durch die Baugruppen oder einen mitgeführten Werkstück-Zwischenträger bestimmt wird.
- Die Gelier- und Aushärtezone besteht aus dem Aufheiz- und dem Temperatur-Haltebereich. In der Gelier- und Aushärteanlage erfolgt die Wärmeübertragung mittels Heißluft-Konvektion durch beiderseits des Transports angeordneten Düsenkästen. Die Luftauslässe sind strömungstechnisch so ausgelegt, dass gleichmäßige Luftbeaufschlagung und höchstmöglicher Wärmeübergang bei geringen Zuluftmengen erreicht werden. Aufheiz- und Temperaturhaltezone sind getrennt ansteuerbar. Sowohl Temperatur als auch Luftgeschwindigkeit können unabhängig voneinander stufenlos eingestellt werden. Dadurch ist eine optimale Anpassung an vorgegebenen Aufheiz- und Aushärtebedingungen möglich.
- Die Luftkühlzone befindet sich abgeschirmt unterhalb der Gelier- und Aus-

Produktionslinie bereit, an dem sie zuvor aufgenommen wurden. Das Handlingsystem übergibt deshalb nicht nur unausgehärtete Baugruppen an die Gelier- und Aushärteanlage, sondern gleichzeitig die ausgehärteten wieder in die Produktionslinie zurück. Der Produktionstakt kann bis zu 9 s pro Baugruppe erreichen. Die Elektronikbaugruppen können allein oder mit Zwischen-Werkstückträger durch die Gelier- und Aushärteanlage gefahren werden.

Gelierung und Aushärtung der Vergussmassen

Bei den Vergussmassen handelt es sich um ein- oder zweikomponentige Polyurethanharze. Gelierung und Aushärtung erfolgen hier bei Temperaturen zwischen 85 und 105 ° C. Die Verweilzeiten liegen bei diesen Temperaturen zwischen 10 und 15 Minuten. Je niedriger die Temperatur, desto länger muss die Verweilzeit eingestellt werden. Die Erwärmung auf Reaktionstemperatur erfolgt durch Wärmezufuhr mittels Heißluftkonvektion.



Bild 1: Gelier- und Aushärteanlage von GTL Knödel

- härteanlage. Die Wärmeübertragung erfolgt konvektiv, entweder durch ein Zuluft-/Abluftsystem aus dem Raum oder durch Kreislaufuft, die ihre Wärme an einen Wasserkühler im Kreislauf abgibt.
- Bei Integration der Anlage in die Pro-

duktionslinie in Inline-Anordnung wird die Kühlzone im Anschluß an den Gelier- und Aushärtebereich platziert.

Schlussbemerkung

Anlagen der zuvor beschriebenen Art sind selten standardisierte Serienanlagen. Zum Leidwesen der Anlagenbauer werden sie fast ausschließlich entsprechend der Baugruppengeometrie der geforderten Durchsätze und der Art und Weise, wie diese Anlagen in die Gesamtproduktionslinie integriert werden müssen, maßgeschneidert ausge-

führt. Die zunehmende Miniaturisierung bei den elektrotechnischen Bauelementen und Baugruppen lässt sich allerdings auf den Anlagenbau nicht übertragen – dies zum Leidwesen der Anlagenbetreiber. Notwendige Wärme- und Stoffübergänge erfordern Luftvolumina mit entsprechenden Strömungsquerschnitten und Motorbaugrößen sowie Isolierdicken. Service- und Wartungsfreundlichkeit sind nur durch viel zusätzlichen Raum zu realisieren. Günstige Investkosten und kurze Lieferzeiten sind nur möglich, wenn möglichst viele bereits vorhandene, herstellereigenspezifische Anlagenbaumodule eingesetzt werden können. Ein ansprechendes und ergonomisches Design erfordert dabei nicht nur mehr Geld, sondern vor allem auch Know-how und Initiative des Konstrukteurs. Letzteres wird jedoch eingeschränkt durch ein knapp bemessenes Raumangebot, die Funktionalität bestimmt letzten Endes die gesamte Ausführung.

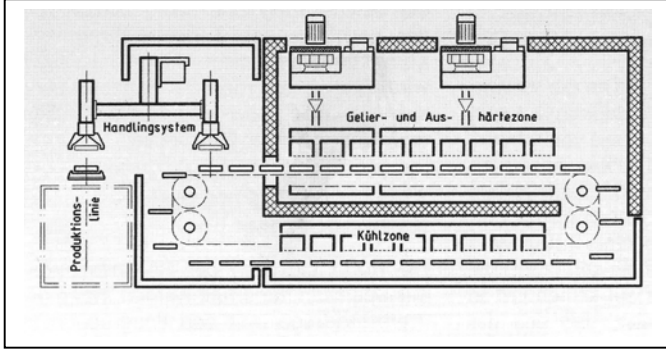


Bild 2: Prinzipskizze der Gelier- und Aushärteanlage