

Spezielle Langzeitlagerung schließt Versorgungslücke

Obsoleszenz von Bauteilen und Komponenten sicher und zuverlässig managen

Altbewährt und mehr denn je aktuell: Das TAB-Verfahren von HTV minimiert beziehungsweise verhindert im Gegensatz zur herkömmlichen Stickstofflagerung alle relevanten Alterungsprozesse und stellt so die Funktionalität und Verarbeitbarkeit von Bauteilen und Baugruppen bis zu 50 Jahre sicher.

Autor: Holger Krumme

Vergleich verfügbarer Lagerverfahren: Deutlich zeigt sich, dass das TAB-Verfahren es ermöglicht, elektronische Komponenten wie Bauteile, Baugruppen, Displays oder ganze Geräte bei vollem Erhalt der Verarbeitbarkeit und Funktionalität für bis zu 50 Jahre einzulagern.

Risiken	N2 Dry-Pack	Korrosionsschutz-Folie	TAB®
Feuchte	reduziert	vorhanden	spezifisch reduziert + kontrolliert
Sauerstoff	reduziert	vorhanden	frei + konservierende Atmosphäre
Korrosive Gase	vorhanden	Reaktion mit Folie; Abbauprodukte	Absorption
Schwefel-Wasserstoff	vorhanden	Reaktion mit Folie; Abbauprodukte	Absorption
Schwefeldioxid	vorhanden	Reaktion mit Folie; Abbauprodukte	Absorption
Chlorgase	vorhanden	Reaktion mit Folie; Abbauprodukte	Absorption
Lösemittel	vorhanden	vorhanden	Absorption
Additive	vorhanden	vorhanden	Absorption
Ammoniak	vorhanden	vorhanden	Absorption
Diffusion	vorhanden	vorhanden	drastisch reduziert; zykl. Überwachung
Zinnpest	nicht überwacht	nicht überwacht	erforscht + überwacht
Whisker	nicht überwacht	nicht überwacht	überwacht
Prozessüberwachung	nicht überwacht	nicht überwacht	überwacht
Sicherheit	undefiniert	undefiniert	Hochsicherheitslager
Geeignet für	Zwischenlagerung	Metallische Komponenten Transport	Langzeitlagerung elektronischer und mechanischer Komponenten für

Neue Funktionen, höhere Geschwindigkeit und stetige Weiterentwicklung sorgen dafür, dass seitens der Hersteller immer mehr elektronische Bauteile binnen kürzester Zeit abgekündigt und somit obsolet werden. Die hohe Anzahl der Firmenzusammenschlüsse großer Halbleiterhersteller in den vergangenen Jahren führt zudem zur Bereinigung und Verschlinkung der Produktlinien, was die Zahl der Abkündigungen noch weiter steigen lässt.

Resultierend daraus können vielfachbestimmte Endprodukte nicht mehr gefertigt oder repariert werden, da die benötigten Bauteile oder Komponenten nicht mehr verfügbar sind. Als Konsequenz müssen Entscheidungen hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise getroffen werden, um künftig die Versorgung

für die Serie oder von Ersatzbauteilen sicherstellen zu können. Soll ein Redesign durchgeführt werden oder soll ein LTB (Life-Time-Buy) die Verfügbarkeit der benötigten Teile bis zum Serienende oder zumindest bis zum nächsten Produktupdate sicherstellen, um dann mehrere obsoletere Teile ersetzen zu können?

Obsoleszenz vorbeugen

Unternehmen haben vielfach schon auf die Problematik reagiert und eine zuständige Stelle zur Koordination von Obsoleszenzthemen eingerichtet. Sinnvollerweise ist diese Abteilung direkt der Geschäftsleitung unterstellt, da eine wirksame und sinnvolle Strategie nur durch eine übergeordnete abteilungsübergreifende Instanz erreicht werden kann. Zur Vorbeugung und auch zur Bearbeitung von Obsoleszenzfällen muss zunächst eng mit der Entwicklungsabteilung, dem Qualitätsmanagement und dem Einkauf zusammengearbeitet werden. Hier gilt es die Bauteile möglichst so zu wählen, dass eine Second-Source verfügbar und eine Abkündigung somit weitestgehend unproblematisch ist. Unter Zuhilfenahme geeigneter Tools ist eine voraussichtliche Verfügbarkeit abschätzbar. Allerdings gilt zu beachten, dass die Praxis, trotz detaillierter Vorhersagewerkzeuge zur Bewertung der Verfügbarkeit, oft anders aussieht.



Eck-DATEN

Auf (fast) ewig konserviert

Ausschließlich TAB beherrscht die Risiken bei der Einlagerung elektronischer Komponenten für bis zu 50 Jahre umfänglich, indem im Gegensatz zur herkömmlichen Lagerung in Stickstoff Dry-Packs oder Korrosionsschutz-Folien alle relevanten Alterungsprozesse elektronischer Komponenten stark reduziert oder sogar verhindert werden. Abkündigungen von Komponenten verlieren damit ihre Brisanz; Produktlebenszyklen können verlängert und das After-Sales-Business abgesichert werden.

Wichtige Ersatzkomponenten, insbesondere für langlebige Produkte und Investitionsgüter mit langer Nutzungsdauer, sollten unbedingt rechtzeitig eingelagert werden, um jegliche Gefahr einer mangelnden Verfügbarkeit für die Serie oder später von Ersatzteilen auszuschließen. Doch die Einlagerung von LTB-Teilen birgt nicht zu unterschätzende Risiken, da nur ein qualifiziertes, speziell auf die Komponente zugeschnittenes Lagerungskonzept die Funktionalität und Verarbeitbarkeit nach einer Lagerungszeit von mehreren Jahren oder Jahrzehnten sicherstellt.

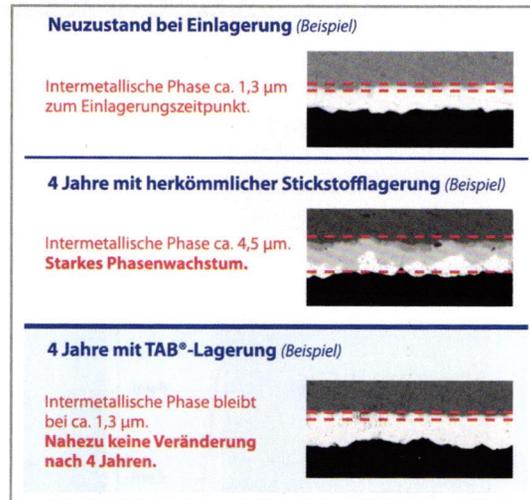
Risiken bei der Langzeitlagerung elektronischer Komponenten

Zur Beurteilung der Risiken für die Langzeitlagerung muss im Vorfeld der aktuelle Gesamtzustand der zu lagernden Komponenten erfasst werden. Dabei ist zu ermitteln, ob die Bauteile mechanisch und elektrisch einwandfrei sind und welche Risiken während der Lagerung zu erwarten sind, beziehungsweise ob die Komponenten überhaupt für eine Lagerung geeignet sind. Verschiedenste Alterungsprozesse können bereits bei normaler Lagerung, aber auch unter Stickstoffatmosphäre (Stickstoff-Dry-Pack) innerhalb von zwei Jahren die Funktionalität (zum Beispiel durch Daten- und Kapazitätsverluste, Leckströme, etc.) und Verarbeitbarkeit (etwa im Löt- oder Crimp-Prozess) elektronischer Komponenten maßgeblich beeinträchtigen. Wesentliche Alterungsprozesse sind:

- Diffusionsprozesse (Anschlüsse und Halbleiterchip)
- Alterung durch Feuchte und Sauerstoff (Korrosion und Oxidation)
- Alterung durch Schadstoffe
- Whiskerbildung
- Zinnpest

Vielfach ist die Meinung verbreitet, eine Lagerung in Stickstoff-Atmosphäre stoppe die Alterungsprozesse. Das ist falsch!

Durch Stickstoff wird ausschließlich die Oxidation reduziert, die nur ein sehr kleiner Bestandteil der vorgestellten Alterungsprozesse darstellt. In den sogenannten Stickstoff-Drypacks, die oftmals für eine Langzeitlagerung verwendet werden, findet man bei einem Standardverpackungsprozess zudem noch einen Sauerstoffanteil im Prozentbereich. Dementsprechend ist sogar die Wirkung der verminderten Oxidation fraglich. Die relevanten Alterungsprozesse, wie etwa die Diffusions- oder auch Korrosionsprozesse durch ausgasende Schadstoffe, werden hierbei in keiner Weise reduziert. Die Komplexität der verschiedenen Alterungsmechanismen verdeutlicht zudem die Notwendigkeit einer umfassenden Eingangsanalyse, aber auch der Überwachung des Zustandes der Bauteile und Komponenten während des Lagerprozesses.



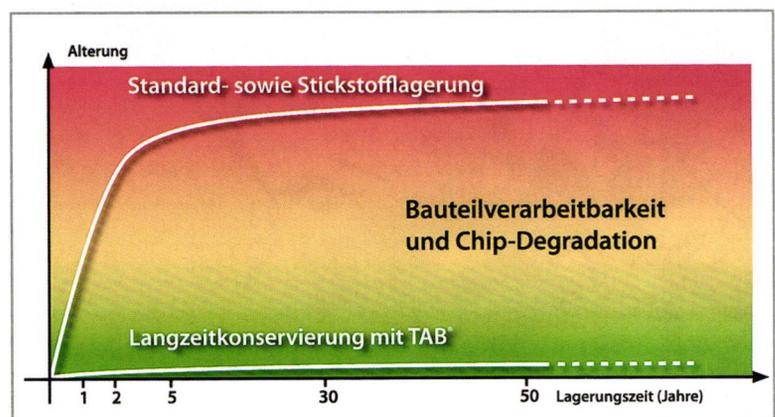
Bei der Lagerung nach TAB ist nahezu kein intermetallisches Phasenwachstum feststellbar.

Langzeitverfügbarkeit durch das TAB-Langzeitkonservierungsverfahren

Zur Lösung der Problematik, dass Bauteile während der Lagerung auf vielfache Weise altern, hat HTV Halbleiter-Test & Vertrieb mit TAB ein Verfahren entwickelt, um die Langzeitverfügbarkeit elektronischer Komponenten mit der erforderlichen Qualität sicherzustellen. TAB steht für Thermisch-Absorptive-Begasung. Als komplexe Kombination unterschiedlichster Methoden vermeidet beziehungsweise verringert TAB im Gegensatz zur herkömmlichen Lagerung in Stickstoff-Dry-Packs oder Korrosionsschutz-Folien nahezu alle relevanten Alterungsfaktoren elektronischer Komponenten.

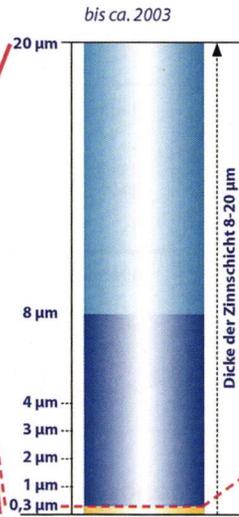
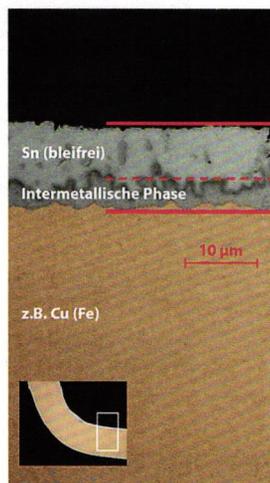
TAB ermöglicht es, elektronische Komponenten wie Bauteile, Baugruppen, Displays sowie Wafer und Dies bei vollem Erhalt der Verarbeitbarkeit und Funktionalität für bis zu 50 Jahre einzulagern. Die drastische Reduktion der Alterung wird beim TAB-Verfahren im Wesentlichen durch drei Faktoren erreicht: Zunächst wird durch gezielte individuelle Temperaturreduktion die Aktivierungsenergie drastisch reduziert. Chemische Reaktionen laufen dementsprechend gar nicht oder nur sehr langsam ab. Dadurch werden viele der inneren (auf dem Halbleiterchip) und äußeren Alterungsprozesse nahezu gestoppt, wie es bei

Generell ist bei normaler Lagerung die Materialveränderung in den ersten Jahren am schnellsten. Komponenten, die nicht sofort benötigt werden, sollten also möglichst umgehend mit TAB eingelagert werden, um so ein langes Komponentenleben zu ermöglichen.



Alterungsprozesse und Risikofaktoren – Äußere Diffusionsprozesse als Indikator der Alterung

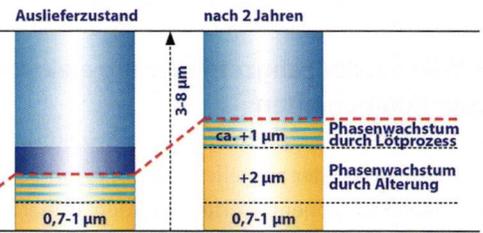
Beispiel:
Zinnbeschichtung eines Bauteilpins



INTERMETALLISCHES PHASENWACHSTUM
bei Umgebungstemperatur: ca. 1µm/Jahr

- Phasenwachstum durch Alterung
- Phasenwachstum durch Lötprozess

nach ca. 2003 (Umstellung bleifrei/ROHs)



Alterungsprozesse und Risikofaktoren: Intermetallische Phase als Indikator der Alterung (Diffusionsprozess).

Einblick in das HTV-Institut für Materialanalyse. Die Experten ermitteln ein auf Bauteile und Komponenten zugeschnittenes Lagerungskonzept, um die Funktionalität und Verarbeitbarkeit nach einer Lagerungszeit von mehreren Jahren oder auch Jahrzehnten sicherzustellen.

spielsweise am Wachstum der intermetallischen Phase (Diffusion am Bauteilanschluss) zwischen dem Kupfer aus dem Inneren des Bauteilpins in das Zinn der Pinoberfläche, als ein Indikator für Diffusionsprozesse, deutlich gezeigt werden kann.

Die jahrzehntelange Forschung und abgestimmte Verfahren ermöglichen es dabei, kritische Nebeneffekte, wie etwa die Zinnpest, auszuschließen. Die Lagerung insbesondere bei tiefen Temperaturen erfordert eine genaue Kenntnis der Umwandlungsprozesse, um durch geeignete Einstellung der Lagerungsparameter und zugehörige Überwachungsstrategien eine Umwandlung zu verhindern.

Der zweite wesentliche Faktor des TAB-Verfahrens ist ein von HTV entwickeltes System aus speziellen Funktionsfolien und individuell zusammengestellten komponentenspezifischen Absorptionsmaterialien. Dieses bewirkt die Absorption organischer und anor-

ganischer Schadstoffe, die aus den elektronischen Komponenten ausgasen oder von außen in die Verpackungen diffundieren. Der dritte Faktor ist ein spezieller konservierender Gascocktail, welcher die zu lagernden Komponenten umspült und Korrosionsprozessen entgegenwirkt. Zudem werden Feuchtigkeit, Sauerstoff und Gaszusammensetzung kontrolliert und auf das Produkt angepasst eingestellt, sodass eine Alterung bestmöglich reduziert ist.

Die eingelagerten Materialien und elektronischen Komponenten werden während der Lagerung durch geeignete Analysemethoden zyklisch überwacht. Zudem findet eine Überprüfung der Lagerungsbedingungen durch regelmäßige Prozesskontrollen statt. Ein wesentliches Risiko bei der Langzeitlagerung ist die physikalische Sicherheit der Komponenten. Insbesondere Feuer ist eine sehr ernstzunehmende Gefahr, deren Auftretswahrscheinlichkeit bei einer Lagerdauer von mehreren Jahrzehnten nicht unerheblich ist. Dementsprechend ist bei TAB die Lagerung in Hochsicherheitsgebäuden, die sich durch massiven Stahlbetonbau, besondere brandverhindernde Atmosphäre und aufwändige Alarm- und Kamera-Überwachungssysteme auszeichnen, ein wesentlicher Bestandteil. Dies stellt neben optimierten Lagerungsbedingungen auch den Schutz vor Brand, Diebstahl und Naturkatastrophen sicher. (mrc)



Autor

Holger Krumme
Managing-Director Technical Operations,
HTV Halbleiter Test & Vertrieb



all-electronics.de

infoDIREKT

303pr0219