

Wärmestabiler Schmelzklebstoff auf Basis Initiator-funktionalisierter Wärmeabsorberkapseln zur Erhöhung der Aufbereitungsbeständigkeit von Textillaminaten bei Trocknungsprozessen

IGF 20393 BG

Bei hochwertiger textiler persönlicher Schutzausrüstung (PSA) ist häufig eine atmungsaktive (d.h. wasser-dampfdurchlässige) sowie wasser- und windundurchlässige Membran (in der Regel aus Polyurethan (PU)) zwischen einem hydrophobierten Oberstoff und einem Innenfutter positioniert. Oberstoff und Membran sind durch einen Schmelzklebstoff verbunden (2-Lagen-Laminat), Membran und Innenfutter sind in der Regel nicht verklebt.

Bei der Trocknung von PSA aus Textillaminat tritt bei der Finishbehandlung (Heißlufttemperaturen bis 160 °C) Textilschädigung mit der Folge eingeschränkter Funktionalität auf. Dies ist u.a. darin begründet, dass sich die Textilschichten beim Trocknungsprozess aufgrund des Aufweichens des eingesetzten Schmelzklebstoffs und der unzureichenden Haftung des aufgeweichten Schmelzklebstoffs am Oberstoff gegeneinander verziehen. Eine Ablösung des Schmelzklebstoffs von der Polyurethan-Membran tritt aufgrund der temperaturunabhängigen irreversiblen Bindung nicht auf.

Durch die partielle Delaminierung beim Trocknungsprozess kommt es zum einen zu einer Beeinträchtigung des optischen Erscheinungsbilds. Zum anderen ist die Schutzfunktion der PSA aus Textillaminat ggf. nicht mehr sichergestellt. Hieraus ergibt sich eine reduzierte Gebrauchszyklenzahl hochwertiger PSA aus Textillaminat.

Um die Aufbereitungsbeständigkeit von Textillaminaten bei Trocknungsprozessen zu erhöhen, wurde daher ein wärmestabiler Schmelzklebstoff auf der Basis von Initiator-funktionalisierten Wärmeabsorberkapseln (verkapselte Phasenwechselmaterialien (PCMs) mit vernetzenden Gruppen in ihrer Hülle) entwickelt.

Bei der Laminierung werden die Wärmeabsorberkapseln über die vernetzenden Gruppen in das Netzwerk des Schmelzklebstoffs

Heat-stable hot-melt adhesive based on initiator-functionalised heat absorber capsules for increasing the reprocessing resistance of textile laminates in drying processes

IGF 20393 BG

High-quality textile personal protective equipment (PPE) often has a breathable (i.e. water-vapour permeable) as well as water- and windproof membrane (usually made of polyurethane (PU)) positioned between a hydrophobised outer fabric and an inner lining. Outer fabric and membrane are bonded by a hot-melt adhesive (2-layer laminate), membrane and inner lining are usually not bonded.

When drying PPE made of textile laminate, textile damage occurs during finishing treatment (hot air temperatures up to 160 °C) resulting in limited functionality. One reason for this is that textile layers warp against each other during drying process due to softening of the hot melt adhesive used and the insufficient adhesion of softened hot melt adhesive to outer fabric. Detachment of hot melt adhesive from polyurethane membrane does not occur due to temperature-independent irreversible bond.

Partial delamination during drying process leads to an impairment of the visual appearance. On the other hand, protective function of PPE made of textile laminate may no longer be guaranteed. This results in a reduced number of use cycles for high-quality PPE made of textile laminate.

In order to increase the processing resistance of textile laminates during drying processes, a heat-stable hotmelt adhesive based on initiator-functionalised heat absorber capsules (encapsulated phase change materials (PCMs) with cross-linking groups in their shell) was developed.

During lamination, heat absorber capsules are integrated into the network of the hot melt adhesive via cross-linking

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 20393 BG

eingebunden; zudem kommt es zur Ausbildung von irreversiblen Bindungen zum Oberstoff des Textillaminats. Im Finishprozess nehmen die verkapselten PCMs bei Erreichen ihrer Schmelztemperatur Wärmeenergie durch einen Schmelzvorgang (Phasenwechsel fest zu flüssig) auf. Hierdurch erhöht sich die Temperatur des wärme stabilen Schmelzklebstoffs nicht weiter, und er weicht nicht auf. Somit wird eine thermische Schädigung der hochwertigen Textilien verhindert.

Aufgrund der Verkapselung des PCM tritt dieses auch im flüssigen Zustand nicht aus dem Schmelzklebstoff aus. Beim Abkühlen der Textilien bzw. des wärme stabilen Schmelzklebstoffs unter den Schmelzpunkt des PCM erstarrt dieses wieder, und die Wärmeabsorberkapseln werden automatisch regeneriert.

Eine Beeinträchtigung der Textiltrocknung durch den wärme stabilen Schmelzklebstoff tritt nicht auf. Aufgrund der angepassten Schmelztemperatur der Wärmeabsorberkapseln bzw. des verkapselten PCM tritt eine Aufnahme von Wärmeenergie erst dann ein, wenn die Trocknung des Oberstoffs abgeschlossen ist.

**Der Forschungsbericht ist auf Anfrage beim
wfk - Cleaning Technology Institute erhältlich.**

Continued:

IGF 20393 BG

groups; in addition, irreversible bonds are formed with the outer fabric of the textile laminate. In the finishing process, encapsulated PCMs absorb heat energy through a melting process (phase change from solid to liquid) when they reach their melting temperature. As a result, temperature of the heat-stable hotmelt adhesive does not increase further and hotmelt does not soften. This prevents thermal damage to the high-quality textiles.

Due to encapsulation of PCM, it does not escape from hotmelt adhesive even in a liquid state. When textiles or heat-stable hotmelt adhesive cools down below the melting point of the PCM, PCM solidifies again and the heat-absorbing capsules are automatically regenerated.

Heat-stable hotmelt adhesive does not impair textile drying: Due to adapted melting temperature of the heat absorber capsules or the encapsulated PCM, absorption of thermal energy only occurs when drying of the outer fabric is complete.

**The research report is available on request from the
wfk - Cleaning Technology Institute**

Das IGF-Projekt 20393 BG der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF-project 20393 BG of the research association Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstr. 14-16, D-10117 Berlin, was supported via the AiF within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi) due to a decision of the German Parliament.