

# Vortrag 3

## Lecture 3

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

Profile flocking systems: technologies and developments

Dr. Alberto Sadun  
Aigle Machine Srl, (I)



## Kurzportrait

Alberto Sadun wurde 1966 in Florenz geboren. Er studierte Wirtschaftswissenschaft an der Universität in Florenz. Nach der Promotion arbeitete er eine Zeit lang in England.

Seit 1995 arbeitet er für die Firma AIGLE SRL. Er ist heute Geschäftsführer und Gesellschafter. Sein Hauptaufgabengebiet ist Verkauf, Marketing und Entwicklung innovativer Produkte.

AIGLE SRL ist ein bekannter Hersteller für Flockmaschinen. Seit 50 Jahren beschäftigt sich AIGLE SRL mit der Beflockung und hat in den vergangenen Jahren neue Lösungen für die Beflockung von Profilen, Bahnware und 3-D Stücke entwickelt.

## Short Profile

Alberto Sadun born on 1966 in Florence. He studied economics at University of Florence and worked for a while in England. Since 1995 he works for AIGLE SRL and is shareholder and managing director of the company. His main task is sales&marketing and developing innovative products.

Aigle is one of the leading companies in manufacturing flocking and coating plants. Flocking has been part of Aigle's culture for the last 50 years. In the last years Aigle has developed new technical solutions for flocking automotive profiles, 3D objects and roll to roll.

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments

In diesem Vortrag werden der aktuelle Stand der Beflockung von Gummi- und Kunststoffprofilen und mögliche künftige Entwicklungen analysiert.

Dieser Prozess hat eine lange Geschichte und macht einen bedeutenden Teil des Umsatzes der Flockindustrie aus. Die Direktbeflockung besteht neben anderen Technologien wie Beflockungsband und Streichbeschichtung.

In diesem Text werden diese Technologien einander gegenübergestellt und ihre Unterschiede sowie Vor- und Nachteile dargestellt.

Außerdem werden neue Technologien der Profilbeflockung mit unterschiedlichen Farben auf der gleichen Linie vorgestellt.

Schließlich wird der Beflockungsprozess für die Eckenformung beschrieben.

The lecture analyses the state of art of flocking application on rubber and plastic profiles and the possible future developments.

This process has a long story and represents an important part of the turnover of the flock industry. Direct Flocking on profiles co-exists with other technologies like flock tape and slip coating.

The text offers a confrontation of these processes pointing out differences, advantages and disadvantages.

A confrontation of the different continuous direct flocking techniques let emerge strong and weak points of each. Further new technologies for managing profile with different flock colour in the same line are presented.

Finally the lecture describes flocking process for the corners created by the conjunction of two or more profiles.

### Geschichte

Die ersten Flockanwendungen für Profile tauchen in Europa Mitte der 60er Jahre auf. Dabei geht es hauptsächlich um Fensterführungen. Das erste Problem für die Techniker lag in der Klebfähigkeit (des von Anfang an verwendeten Lösungsmittelklebstoffes), der die Fasern unter variierenden Wetterbedingungen auf Dauer fest an den Gummioberflächen halten sollte. Anfänglich wurde hauptsächlich elektrostatische Wechselstrom-Beflockung eingesetzt. Doch bald ging man auf Gleichstrom über, der für die Anforderungen des Profilprozesses geeigneter und sicherer war.

Die Profile wurden nach der Vulkanisation beflockt (was heute noch die gängigste Methode ist), wobei Probleme mit der Migration von Ölen und Einschlüssen in das Gummi auftraten, was durch

### History

The first flock application for profile appears in Europe in the second mid of the 60'. It's mainly applied to car windows channels. The first problem to be faced by technicians was the adhesive (solvent base since the beginning) capacity to keep firmly and for long time fibres attached to the rubber surfaces with different weather conditions. AC electrostatic flocking was at the start mostly used but soon was converted into DC more adapt and safe for the profile process exigencies.

Profile were flocked after vulcanisation (that is nowadays still the most used method) with some problems of migration of oils and waxes contained into the rubber; this problem was avoided cleaning the profile by pickling.

Beizen des Profils vermieden wurde.

Die Flockmaschinen waren sehr einfach, meistens mit einem langen vibrierenden Sieb (verbunden mit dem elektrostatischen Generator), das sich unterhalb der Dosierbürste befand. Anfänglich dachte niemand an kontrollierte konditionierte Räume, so dass es häufig zu Problemen kam:

- abgeschiedene Menge des Flocks während der Verarbeitung (mit kostspieliger Nachbearbeitung)
- Sicherheitsprobleme aufgrund unsicherer elektrostatischer Generatoren und wegen des Fehlens von Lösemittelabsaugung.

Flocking machines were very simple, the most with a long vibrating mesh (linked to the electrostatic generator) placed below a dosing brush. At the first stage nobody was thinking of controlled conditioned rooms, so often several problems occurred:

- grate quantity of flock in process (with expensive retreatment processes)
- safety problems due to unsure electrostatic generators and absence of solvent vapour suction.

Anyway, the flocking process was a step ahead of the existing velvet laminated channel on metal extruded profile covered with rubber, giving great advantages in terms of cleaning possibilities, constancy of process and with a much nicer look.

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments

Auf alle Fälle bedeutete der Beflockungsprozess einen Fortschritt gegenüber dem samtlamierten Kanal auf gummi-bedecktem extrudierten Profil, da er weit bessere Reinigungsmöglichkeiten, einen konstanteren Prozess und ein viel besseres Aussehen bot.

In den folgenden Jahrzehnten gewann der Beflockungsprozess bei der Profilbeschichtung (hauptsächlich im Automobilbereich) das Vertrauen der Produzenten und erreichte hohe Marktanteile.

Nach den ersten Anwendungen erfuhr der Beflockungsprozess mehrere Weiterentwicklungen:

- Verwendung anderer Titer als bei der Standardfaser (Polyester/Nylon 3,3dtex-0,6mm geschnitten) z. B. 1,7dtex-0,5mm geschnitten,

In the following decades flock process in profile sectors (90% used on automotive field) gained the trust of car manufacturers with high rates of market shares.

Flock technology met several developments after first implementation :

- Use of different title from the standard fibre (polyester/nylon 3,3dtex-0,6 cut) for example 1,7dtex-0,5 cut.
- Improvement of the fibre light resistance
- Improvement of adhesive performances in terms of abrasion resistance properties
- Flocking not only as technical finishing for window channels but also for

- Verbesserung der Lichtbeständigkeit der Fasern,
- Verbesserung der Klebeleistung im Hinblick auf Abriebfestigkeit,
- Beflocken nicht nur als technisches Finishing für Fensterführungen, sondern auch für die interne Oberflächenabdichtung zwischen Türen und Karosserie, bei der die taktile Anmutung sehr wichtig ist.

Flockkonkurrenz und die Zukunft der Flocktechnologie bei Profilen.

Nach diesem historischen Abriss lässt sich eine Analyse der aktuellen Stellung und der künftigen Herausforderungen für die Profilbeflockung in folgenden Punkten zusammenfassen:

Erfordernis der Gewichtsreduktion von Fahrzeugen und bessere Recyclingfähigkeit von Profilen aus

internal surface sealing door-car body where touch feeling is very important

Flock competitors and future of flock technology applied to profiles

From the short historical introduction an analysis of the actual position and future challenges of flock profile technology can be resumed in the following points:

- Request of reduction of weight of cars and easier recyclability of profile for environmental reason with consequence use of TPV profiles instead of EPDM
- Increasing demand of nice looking interiors even in middle size cars

Umweltgründen mit der Konsequenz des Einsatzes von TPV-Profilen statt EPDM

- Wachsende Nachfrage nach gutaussehendem Fahrzeuginnenen auch bei Mittelklasse-Wagen
- Konkurrenz von laminiertem Textur-film beim Einsatz von Profilen zum Innenfinishing

Konkurrenz von Streichbeschichtung durch fernöstliche Automobilhersteller, aber auch durch einige Europäer

Unterschiedliche Flockfarben entsprechend der Farbpalette des Fahrzeuginterieurs

Verbesserung der Flockleistung und der Kundenzufriedenheit bei Reinigungseigenschaften

Competition of laminated texture film when profiles is used for interior finishing

Competition of slip coating used by far east countries car manufacturers but nowadays used also in some cases, also by Europeans.

Different flock colours following the interior colours range of cars

Improvement of flock performances and customer satisfaction in terms of final cleaning properties

High capacity and reliable technical solution for corners moulding

For increasing share of TPV profiles against EPDM flock has showed since years that is a totally compatible technology also with aside the innovative

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments

- Bessere Kapazitäten und zuverlässige technische Lösungen für Eckbeflockung.

Bei der Erhöhung des Anteiles der Top-Profile gegenüber der EPDM hat sich die Beflockung seit Jahren als völlig kompatible Technologie erwiesen, auch neben der innovativen FLOCK TAPE Technologie, die bei nichtkomplexen Profilen eine sinnvolle Alternative zur Direktbeflockung sein kann. Heute setzen viele Extrudierfirmen TVP-Extrudierlinien mit Flockanlagen ein.

Eine Schlüsselrolle könnte die gute taktile und visuelle Anmutung beflockter Flächen im Interieur spielen. Neben der guten Waschbarkeit und dem hohen Abreibwiderstand sind dies wesentliche Argumente gegenüber der strukturierten Laminierung. In dieser Hinsicht sollte eine gezielte Kampagne für den stärkeren Einsatz von Flock bei Innen-

technology of FLOCK TAPE that in case of not complex profiles can be a valid alternative of direct flocking. Nowadays many profile manufacturers are setting TPV extruding line with flocking machines.

A key role could be played by the nice touch and look of flocked surfaces for interior. In addition the well known washability and resistance of these elements are key strong points against texture lamination. On this theme a well studied focused campaign should be started for encouraging bigger use of flock for this purpose with interior designer and R&D technicians.

Against slip coating the flock technology can play the several advantages offered:

raumgestaltern und F+E-Technikern erfolgen. Im Vergleich zur Streichbeschichtung bietet die Flocktechnologie mehrere Vorteile:

- Widerstand in staubiger und schmutziger Umgebung
- Bessere taktile und visuelle Anmutung
- Bessere Gängigkeit der Scheiben.

Für die letzten drei Anforderungen können wir einige der unlängst angebotenen und entwickelten Flocktechnologien verstärkt einführen.

Eine sehr wichtige Phase der Profilbeflockung ist die Vorreinigung nach der Beflockung:

Dieser Vorgang ist von entscheidender Bedeutung für das gute Funktionieren der Operation nach der Beflockung in einer Profilbeflockungsanlage:

- Resistance in dusty and dirty conditions
- Better touch and look
- Smoother movement of the glass

For the last three challenges we can enter the flocking technology more deeply recently offered and developed:

A very important phase of the profile flocking process is the pre-cleaning phase after flocking:

This operation is vital for the well functioning operation following flocking of a profile flocking line:

- Oven clean maintenance
- Cooling and final cleaning operations
- Flock consumption
- Less flock pollution

- Saubere Wartung des Ofens
- Kühlung und Schlussreinigung
- Flockverbrauch
- Geringere Flockverschmutzung.

Eine effiziente Vorreinigung kann zu beträchtlichen Einsparungen auf einem Markt führen, auf dem die Kosten bei der Auswahl eines Finishing-Prozesses eine so große Rolle spielen.

In jüngster Zeit wurde in Zusammenarbeit mit Kunden zur Verbesserung dieses wichtigen Punktes hochleistungsfähige Vorreinigungsgeräte entwickelt. (Abb.1)

Efficient pre-cleaning can bring big savings for making more competitive flock process in a market where costs are so important in the decision making phase for deciding one finishing process against others.

High performing pre-cleaning devices have been developed in the recent time in cooperation with the experience of customers that asked for cooperation with a machinery maker for improving this important point. (Fig.1)

Main characteristics of the developed pre-cleaning machines are

- Air blow by calibrated air pumps instead of compressed air (whose purity is not constant). Air pumps avoids also big compress air consumption

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments

Wesentliche Merkmale dieser Geräte sind:

- Lufteinblasung durch kalibrierte Pumpen statt Druckluft (deren Reinheit nicht konstant ist). Pumpen vermeiden auch einen hohen Verbrauch an Druckluft.
- Speziell ausgeformte Luftdüsen, die bei verschiedenen Profilen schnell ausgewechselt werden können.
- Hocheffiziente Ansaugung zur Verbesserung der Effizienz des Gesamtsystems
- Möglichkeit der Wiederverwendung des zurückgewonnen Flocks nach Siebung zum Abscheiden eventueller Klebstoffreste im Flock.

Dies sind die Vorteile einer genauen Vorreinigung des Flocks; weitere Verbesserungen dieser Technik sind durch enge Zusammenarbeit zwischen Anwendern und Flockherstellern möglich.

- Special shaped air nozzles with possibility of interchangeable nozzle disposition in function of different profile processed
- Very efficient suction to provide a better efficiency of the whole system
- Possibility of recycling the recovered flock after a sieving process for eliminating eventual adhesive residuals mixed with flock.

These are the advantages of an accurate flock pre-cleaning; there is more space for further improving this technique operating a close cooperation between users and flock manufactures.

Schneller Wechsel zwischen zwei Farbsystemen

Dieses System ermöglicht es, die Entfernung des kompletten Moduls oder des einfachen Trichters zu vermeiden. (Beide Technologien werden weiterhin mit brauchbaren Ergebnissen eingesetzt, erfordern jedoch eine kompliziertere Logistik; bei Verwendung von mehr als zwei Farben in der gleichen Produktion sind sie unerlässlich.)



Modulare Beflockungsmaschine

Modular flocking machine

Fast change between two colour system

This system offers the possibility to avoid the displacement of the complete module or the hopper from the module structure (both technology are still used and have valid results but more complicated logistics are required; In case of more than two colours at the same production are indispensable).

The system foresees a longitudinal hopper for a high density and well performing flocking of the flat and more accessible surface in combination with two electro-pneumatic groups for covering of the so called under-cut surfaces.

Die Technik erfordert einen länglichen Trichter für hohe Dichte und gute Beflockung der flachen und besser zugänglichen Oberfläche in Verbindung mit zwei elektropneumatischen Gruppen zur Abdeckung der sogenannten Hinterschneidungsflächen.



2-farbige Flockbefüllung

two colour flockfeeding



2-farbige elektropneumatische Beflockung

two colour electro pneumatic flocking.

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments

### Beschickung und Recycling beim Trichter:

Die kürzlich eingeführte Technik erfordert zwei Vorförderer mit zwei unterschiedlichen Flockfarben, ein Luftstrom-Recyclingssystem, das automatisch den Vorförderer beschickt, der den mit recyceltem Material verwendeten Flock enthält.

Der Trichter hat zur schnellen Leerung bei Farbwechsel ein spezielles Reinigungssystem zur Sammlung des angesammelten Flocks.

Die Flockkabine hat Luftdruckvorrichtungen zum ständigen Ausscheiden von überschüssigem Flock und zur Erleichterung der Reinigung bei Farbwechsel. (Abb.)

### Beschickung und Recycling bei den elektropneumatischen Pistolen:

Das System hat zwei getrennte elektropneumatische Beschickungsgruppen, die ständig von zwei getrennten Zyklonen, die den überschüssigen Flock sammeln, gespeist werden.

Da der Transport somit ohne mechanische Mittel wie Schnecken erfolgt, wird die Reinigungszeit reduziert und das System ist auch mit zwei Flockfarben leicht zu handhaben.

### Technologien für Eckbeflockung (Abb.4)

Je nach Menge der zu bearbeitenden Teile und je nach Ort des Prozesses wurden verschiedene Techniken entwickelt:

- Vollständig manueller Prozess
- Halbautomatischer Prozess mit Karussell oder gerader Linie

Beim manuellen Prozess sind drei Bediener für die folgenden Operationen erforderlich:

- Der erste Bediener behandelt die Oberfläche zur besseren Anhaftung des Klebstoffes mit einer Schleifmaschine.
- Der zweite Bediener bringt mit einer einfachen Bürste oder einem automatischen Dosiergerät den Klebstoff und mit einem elektropneumatischen Beflockungsgerät den Flock auf.

Ehe er das Teil in eine spezielle Aufhängvorrichtung gibt, muss er auch eine sorgfältige Vorreinigung der Oberfläche vornehmen.

### Feeding and recycling of the electrostatic hopper:

The system recently introduced foresees two pre-feeders containing two different colour flock, an air flow recycling system that feeds automatically the pre-feeder that contains the flock in use with recycled flock.

Hopper has a dedicated cleaning system for collecting agglomerate flock during the process and for a fast emptying operation when a colour change is requested.

The flocking cabin has compress air devices for extract constantly flock excess and facilitate a faster cleaning phase when colour has to be changed. (Pic.)

### Feeding and recycling of the electro-pneumatic guns

The systems foresees two separate electro-pneumatic feeding groups constantly fed by two separate cyclones that are recycling the excess flock.

In this way, being the transport of flock done without mechanical means like screws, the cleaning time of the machine is reduced and the system can easily managed in the presence of two flock colours.

### Technologies for flocking junctions of two rectilinear profiles (Pic.4)

Different technique has been developed in function of the quantities of pieces to be processed and the location of the process:

- Totally manual process
- Semi automatic process with carousel or rectilinear line

The manual solution foresees three operators for the following operations:

- First operator treats the surface for better adhesion of the adhesive with a manual sanding machine or a handy gun for plasma treatment.

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments

- Der dritte Bediener besorgt die Logistik der Förderwagen nach dem Trocknen und Vernetzen des Klebstoffes im Ofen.

Diese Prozesstypologie bietet die Vorteile geringerer Anfangsinvestition und großer Flexibilität. Es lässt sich eine Vielfalt von Profilen bearbeiten, während jedoch die Ausbeute angesichts des Personaleinsatzes sehr begrenzt ist.



Eckbeflockung  
Corner moulded flocking

- Second operator applies adhesive by a simple brush or automatic dosing applier and flock by an electro-pneumatic flocking machine.

Before displacing the piece in the dedicated hanger he needs also to effect an accurate pre-cleaning operation of the surface.

- Third operator takes care of the logistic of the trolleys after the adhesive is dried and reticulated into the oven. The operator makes also the final cleaning before the packing.

The advantage of this typology of process is the reduced initial investment and the great flexibility of the system, a big variety of profile can be processed, but on the other side the output in comparison with the man power used is very limited.

Der halbautomatische Prozess mit Karussell oder gerader Linie erfordert zwei bis drei Operationen

- Laden/Vorbehandlungs-Station, ein oder zwei Positionen je nach gefordertem Output
- Automatische In-Line-Beflockung mit Trichter und elektropneumatischen Pistolen



Eckbeflockung  
Corner moulded flocking

The semiautomatic process with carousel or rectilinear line foresees two-three operations

- Loading/pre-treatment station one or two position in function of the output requested
- In line automatic flocking system by hopper of electro-pneumatic guns
- In line pre-cleaning by special air nozzles

- In-Line-Vorreinigung durch spezielle Luftdüsen

- In-Line-Schlussreinigung

- Entladung zur Inspektion und Verpackung.

Die Vorteile dieses Systems liegen in der hohen Stückzahl im Hinblick auf den Personaleinsatz, weniger Abrieb aufgrund geringerer Manipulation zwischen aufeinander folgenden Phasen und schließlich der gleichmäßigeren Produktionsqualität.

- In line curing/reticulating Infra Red zones

- In line final cleaning

- Unloading for inspection and packing

The advantage of this system is the high output in terms of pieces in comparison with man-power, less scrape due to lower manipulation of the pieces from one phase to the following, finally the constancy of the production in terms of quality.

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments

### Zusammenfassung

Die Profilbeflockung macht einen wichtigen Teil der gesamten Flockindustrie aus. Es handelt sich um eine bewährte und wohlbekannt Technologie. Die Anstrengungen bei der Suche nach innovativen Lösungen zur Erreichung von Konkurrenzvorteilen gegenüber anderen Technologien müssen sich auf die Erhaltung und Erhöhung der erreichten Marktanteile und die Gewinnung des vollständigen Vertrauens der Automobilhersteller richten. Sehr wichtig wäre es auch, den Autonutzern die Vorteile der Flocktechnologie durch gezielte Artikel in der Fachpresse bekannter zu machen.

### Conclusions

Profile flocking represents a very important share of the global flock industry. It is a consolidated and well known technology. Energies in studying innovative solutions for reaching higher competition against other technologies must be dedicated for preserving the reached share positions and for gaining higher markets shares and the complete trust of the car manufacturers. Further results could be achieved increasing efforts to educate technicians operating in automotive interiors and car users about flock technology advantages with dedicated articles in specialized press.

# Profilbeflockung –Technologien und Entwicklungen

## Profile flocking systems: technologies and developments



Pre shock vulcanisation



Elektrostatische Pneumatische Beflockung  
Electrostatic pneumatic machine



Kabine zum Klebstoffauftrag  
Adhesive Cabine



Kühlung und Reinigungsmaschine  
Cooling and cleaning machine