



## MACHINERY [Extrusion]

Specialists in the manufacture of extrusion lines for blown film, Tecom has won a contract with an eastern European country recently admitted to membership of the EU. The order consists of a multi-layer system with two extruders – one 50 mm and the other 65 mm with an operating width of 1700 mm to process every type of starch-based biodegradable polymer and polyolefin material for tubular film and laminated sheet production lines.



The Tecom blown film plant winding system  
Das Wickelsystem bei der Tecom Schlauchfolienanlage

# COEXTRUSION OF BIODEGRADABLE PLASTIC



The most familiar use of bioplastic to the general public is the production of rubbish bags for organic and garden refuse since the material will absorb large amounts of food and garden waste and can then be converted to compost easily and efficiently. But now the bio plastics industry has widened its field of application to other types of packaging (mostly for the fresh food industry where it can be used immediately) and above all in agriculture (as film for mulch packaging and ties).

In order to make these bio plastic materials easy to process the extruding head and screws have been re-analysed rheologically bearing in mind the necessity of processing standard polyolefins using the same components. Furthermore the capacity and quality of internal and external bubble cooling operations has been redefined in order to achieve greater productivity. The rheological calculations also took into consideration extruding 6-6.6 polyamide in various layers. The polyethylene used to coat the other two layers is carefully mixed with tie-resin in order to ensure the film can be welded. The forced-fed extruders are fitted with a dosing hopper with gravimetric control with 2 + 3 + 2 components as well as a manually operated filter-changing lever conveniently connected to the extruder head. The three-layer coextrusion head with side feeder and spiral manifold (300 mm in diameter), has an internal bubble cooling (IBC) system complete with ultrasound sensors.

The most innovative thing about the side feeder and spiral manifold are

the extra advantages it offers compared with more traditional head designs: a very compact structure, thus saving energy; reduced material consumption; short material and colour changing times inside the head; reduced operating pressure; easier processing of high viscosity materials; excellent thickness distribution for each layer; and an IBC system with a single manifold thermally shielded from the main part of the head.

The cooling ring is fitted with an automatic thickness monitoring system with a rotating detector head. The opposed dual winding unit is available in an overhead version with a central material flow and is completely automatic. The winding unit has a changing device with a forward mounted vacuum cutter and a large, rubber coated presser cylinder with rhomboidal grooves to press out any air that might be trapped during the winding phase.

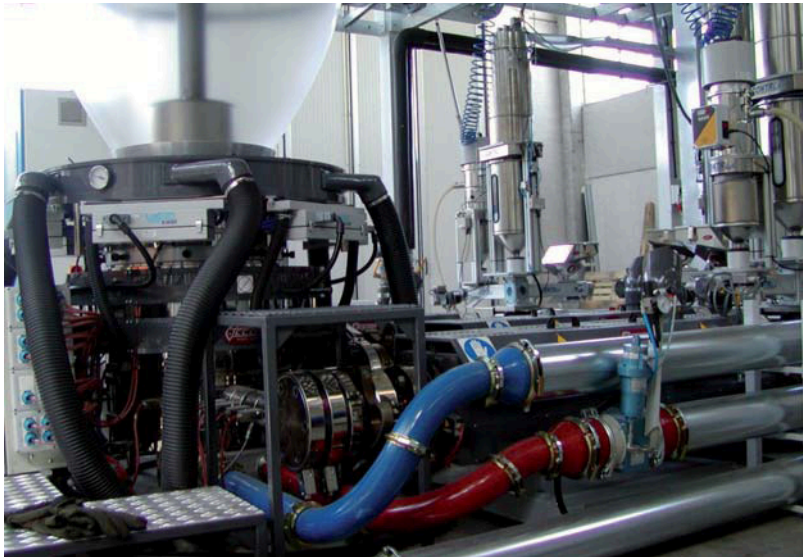
Since the winding unit must process films with a number of different characteristics (thickness, elasticity, etc.) it is equipped with a variety of accessories – such as a load cell based tension control, an edge guide at the entry side of the winder and wrinkle flatteners placed before and after the cutting unit – to ensure the very best performance and results. Special care has been taken in the selection of those components which come into direct contact with the bubble in order to eliminate the risk of scratching or scoring the surface. The bubble-guide has rollers fitted with a heat-absorbing sleeve while the chutes in the stretching unit

[www.reedbusiness.it](http://www.reedbusiness.it)





## MACHINERY (Extrusion)



**The extruder group and the IBC head**  
Extrusorengruppe und IBC Kopf



**The bubble-guiding cage**  
Schlauchführungsstruktur

are made from carbon fibre. All the bubble conveying cylinders have been specially treated to make them extremely anti-adhesive thus preventing damage from friction and ensuring they are easy to clean. The system also has air and closed circuit water cooling units that offer energy savings thanks to a cooling tower that supplies the water for cooling the compressors. Only AC motors controlled by inverters located in an electronic control panel fitted with conditioners. Special attention has gone into the selection of the AC powered inverters, which have lower grid harmonic emissions. A PLC controls all the automatic systems, safety devices

and temperature controllers and these functions can be displayed on wide touch screen panels situated in various points of the machine.

### GRAVIMETRIC WEIGHT CONTROL

Gravimetric weight control is best used in situations when the average weight per metre of the product is particularly vital. The system automatically regulates the extruder output rate and the stretch speed. Whatever type of resin is being used it constantly checks the weight per metre ratio in the production of film, sheets, profiles and tubes

### → Ko-Extrusion von biologisch abbaubarem Kunststoff

Um ein gute Bearbeitbarkeit der Bio-Kunststoffe zu erhalten, wurden alle rheologischen Analysen der Extrusionsschnecken und -köpfe überarbeitet, wobei berücksichtigt wurde, dass auch die normalen Polyolefine mit denselben Komponenten bearbeitet werden sollten. Außerdem wurde auch die innere wie äußere Kühlkapazität und -qualität der Blase verstärkt, um beachtliche Produktionskapazitäten zu erreichen. Bei der rheologischen Berechnung wurde auch berücksichtigt, in den verschiedenen Schichten, 6-6-Polyamid extrudieren zu können. Das Polyethylen, mit dem die anderen beiden Schichten bezogen werden sollen, wird auf angemessene Weise mit Haftvermittlern gemischt, um eine zum Verbund geeignete Folie zu erhalten. Die unter Druck gespeisten Extruder sind mit Dosiertrichtern und Gewichtsanalyse-Kontrollvorrichtungen für 2+3+2 Komponenten versehen, sowie mit manuellem Filterwechsler, der mit den Extrusionsköpfen verbunden ist. Der 3-Schichten-Koextrusionskopf mit seitlichem Speisesystem und spiralförmigem Verteiler (Durchmesser 300 mm) ist mit dem IBC-Kühlsystem mit Sensoren und Ultraschall für das Blaseninnere ausgestattet. Das innovative Prinzip der Seitenspeisung und der Spiralverteilung bietet einige Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen Köpfen, wie beispielsweise: eine extrem kompakte Struktur mit daraus folgender Energieeinsparung – verringertes Materialvolumen – kurze Material- und Farbwechselzeiten im Kopffinern – verringerter Arbeitsdruck – Materialbearbeitbarkeit bei großer Viskosität – beste Dickenverteilung bei jeder Schicht – IBC-System mit einem einzigen Sammler, der vom Gehäuse des Kopfes thermisch isoliert ist. Der Kühlring ist mit einem automatischen Dickenkontrollsystem und mit einem Rotationsabstastkopf ausgestattet. Der doppelte, entgegen gesetzte Folienwickler in Brückenform mit Zentraldurchlass ist vollständig automatisch. Der Folienwickler ist mit einer Wechsellvorrichtung mit vorderem pneumatischem Vakuumschnitt und Gummi beschichteter, rautenförmig gestreifter Kontaktwalze mit großem Durchmesser für den Luftentzug während der Aufwicklung ausgestattet. Da verschiedenartige Folien aufgewickelt werden müssen, wurde der Wickler mit unterschiedlichem Zubehör versehen, um optimale Arbeitsbedingungen zu schaffen, wie z.B. Spannungskontrolle durch Wägezellen, Folienrandführung am Wicklereingang, Faltenglätter vor und nach dem Schneidaggregat etc. Besondere Sorgfalt wurde bei der Auswahl aller Komponenten, die mit der Blasfolie in Berührung kommen, verwendet, um Schlieren und Kratzer auf ihrer Ober-

[www.reedbusiness.it](http://www.reedbusiness.it)

Italian technology plast / October 2008





## MACHINERY (Extrusion)



in both simple extrusion and co-extrusion processes. This monitoring system consists mainly of a weighing unit and a measuring device linked to a computerized regulating function. The weighing unit has an accumulator hopper which also loads the granules and an interception valve to fill quickly and safely the gravimetric measuring hopper positioned below. The hopper is supported by load cells and flexibly linked to a support above the extruder feed inlet or the volumetric dosing device. The regulating device has an extremely powerful micro-processor with a sophisticated software program the fruit of wide-ranging experience with a number of applications. This system measures the content of the gravimetric hopper and detects any loss in weight compensating for it by replenishing the hopper regularly. It also measures the extrusion line speed and regulates the motors powering the stretching unit, the extruder and any dosing devices that may be operating ensuring they constantly maintain the set values. The main advantages of using gravimetric control on an extrusion line are reduced start-up times, optimum repeatability of operational settings, strict weight per metre tolerance, material saving.

### AUTOMATIC THICKNESS DETECTOR

The LDPE automatic blown film thickness detector gives a very accurate, automatic, point-to-point thickness regulation. It is made up from a pan-cake insert between the head and the original ring of the machine. It also drastically reduces the thickness tolerance across the entire circumference compensating for undesired melt accumulations, head alignment errors and accidental hot air flow from the external areas of the system, all factors that are well known for interfering with the thickness distribution. Last but not least it allows the user to obtain a 2 sigma reduction (an average of 6 scanning cycles) and up to 50% when constant operational parameters are applied.



**The air cooling unit**  
**The oscillating take-off turning bars**  
Luftkühlinheit  
Inversionsstab der schwenkbaren Zugvorrichtung

The system requires the use of a special circular insert divided into sections; each section uses an independent air control that by blowing into the bottom of the bubble adjusts the thickness by cooling the individual sections of the film. The system comes complete with a fan and filter and an inverter-controlled slider that distributes the air as well as connection hoses.

There are no electronic or actuator components inside the air-ring or in the vicinity of hot components of the extruder. The optimal operating profile is achieved after 15-20 minutes from the control system start-up. There is a sub-division between the air-ring and the control function. The operating program is easy-to-use and functions with a Windows-based graphic. Production scraps are eliminated. The control panel has a 15" LED monitor which displays linear and polar thickness profiles as well as valve modulation profiles, thickness trend curves and sigma values.

This system has a very effective software program that uses exclusive control and regulation algorithms that carry out the corrections necessary to maintain film tolerance at minimal values. It also has a series of very important operator support functions and quality control certification. The thickness measurement device features a capacitive head and a circular support sensor as well as the circumference and radius of the head movement; it can read the film thickness around the bubble circumference using an alternating 360° scanning cycle method. The device incorporates a capacitive measuring head placed on a motorised plate complete with an automatic radial compensation arm. This measuring device is situated prior to the folding unit where the bubble is still circular in shape meaning the thickness values of the individual films can be detected rapidly and efficiently.

### AIR COOLING: THE DUAL TEMPERATURE SYSTEM

The ABF DUE system by Eurochiller is becoming more and more popular for coextrusion systems because it delivers a shinier and clearer film. All film extruder system manufacturers work with variable IBC system settings but they all agree that air entering the IBC system should be controlled to decimal point precision in order to increase quality and performance. With this in mind Tecom presented its new ABF DUE, a chiller able to



Fortsetzung aus vorheriger Seite

fläche zu vermeiden. Die Blasfolienführung ist mit Wärmeschutz beschichteten Walzen ausgestattet, während die Wände des Glättwerkspalts aus Kohlenstoff sind. Alle Einlaufwalzen der Blasfolie wurden einer Behandlung unterzogen, durch die sie extrem haftwiderstandsfähig gemacht wurden, um schädliche Reibungen zu vermeiden und Reinigungseingriffe zu erleichtern. Die Blasfolienanlage ist außerdem mit einem geschlossenen Kühlsystem für Luft und Wasser versehen, das aufgrund eines Verdunstungsturms, der den Kompressoren das Kühlwasser zuführt, sehr energiesparend arbeitet. Alle Motoren sind Inverter gesteuerte Wechselstrommotoren, die sich auf einer klimatisierten Sicherungsschalttafel befinden. Besonderes Augenmerk galt der Auswahl der Inverter mit reduzierter Oberschwingungsabgabe in das Netz für den Wechselstromantrieb.

Die gesamte Steuerung der automatisierten Vorrichtungen, der Sicherheitsvorrichtungen und der Wärmeregulierung ist durch einen PLC, und die Funktionen werden auf großen an den Arbeitsstationen der Anlage verteilten Touch-Screen-Bildschirmen angezeigt. Die gravimetrische Dosierung wird dort korrekt angewandt, wo der Gewicht/Meter-Durchschnittswert des Produkts als besonders wichtig befunden wird. Die Durchsatzregelung und die Glättgeschwindigkeitsregulierung der Extrusionsanlage erfolgt automatisch, und unabhängig von der Art des verwendeten Kunstharz wird der Gewicht/Meter-Wert bei der Herstellung von Folien, Platten, Profilen und Röhren im Mono- und Koextrusionsverfahren konstant gehalten und fortwährend kontrolliert. Das Kontrollsystem besteht grundlegend aus einer mechanischen Gewichtsmessung und einer computergesteuerten Mess- und Reguliervorrichtung. Das mechanische Messaggregat besteht aus einem Wagetrichter, der auch die Funktion eines Granulatladens hat, und aus einem Aufangventil, für das schnelle und sichere Auffüllen des gravimetrischen Messtrichters, der sich im hinteren Teil befindet. Der Wagetrichter besteht aus Wägezellen und ist auf elastische Weise an eine Stützvorrichtung gebunden, die sich auf der Beschickungsöffnung des Extruders oder einer volumetrischen Dosiervorrichtung befindet. Der Regler ist eine Vorrichtung mit leistungsstarkem Mikroprozessor, welcher mit einem hoch entwickelten, aus langjähriger Erfahrung hervorgegangenen Steuerprogramm versehen ist. Das System, welches den Inhalt des gravimetrischen Trichters misst und den temporären Gewichtsverlust erkennt, übernimmt den zyklischen Nachfüllvorgang, misst die Geschwindigkeit der Extrusionsanlage und steuert die Glättmotoren, sowie die Extruder- und Dosiermotoren, um die eingestellten

www.reedbusiness.it





## MACHINERY (Extrusion)



**The corona treatment unit**  
Inversionsstab der schwenkbaren Zugvorrichtung

supply cooled air to both the ring and the IBC system at two different temperatures from individual air supplies. The benefits of using this chiller are significant:

- 1) production output increases (for each degree the temperature falls approx. there is a 0.8% increase in production);
- 2) the quality of the product increases;
- 3) production settings are constant and continuous.

The ABF (Air Blown Film) system is a direct expansion, water condensed chiller suitable for cooling and drying the process air. The DUE range of chillers is designed to deliver air at two different temperatures from two separate sources, using a single unit that contains all the technological components of two separate ones. The air cooling unit has a painted steel base and a frame made from extruded profiles with aluminium doors. The compressor used is a high-performance sealed rotary scroll type.

The condenser can be accessed for inspection on both sides and will operate at water temperatures of up to +40°. A pressure regulating valve controls the level of condensation under various operating conditions. The inverter-based capacity control system controls the temperature of the air to an accuracy of  $\pm 0.1^\circ\text{C}$  and is extremely efficient in terms of power requirement.

The temperature setting can be regulated using an electronic PID temperature controller with a dual 3-digit digital display. Operational status and malfunctions can be monitored simple and quickly from the control panel. The switchboard is a box with IP 54 protection rating. The ABF refrigeration unit uses eco-friendly R407C gas and complies with the technical specifications required by the CE and PED marks.

### CONDENSED WATER CHILLER

The GC range by Eurochiller consists of a single unit chiller with the base and frame in steel complete with



**Thickness measuring device**  
Dickmessvorrichtung

a recycling filter panel and high-performance sealed rotary compressors. The tubular condensers ensure high performance rates even when the water temperature exceed  $35^\circ\text{C}$ . this system is fitted with a pressure regulating valve to control condensation correctly. It has a plate evaporator, and a stainless steel water tank. The water level is regulated using a floating sensor that operates an automatic electronic filler valve. Water and anti-freeze fluid are added manually. The centrifugal water pump is in stainless steel and features a high head value. The control panel has microprocessors and can monitor operational status and alarm status. It incorporates a 3-digit digital display, soft-touch keys for all the main functions, a databank of program settings with scrolling function and an acoustic alarm. The switchboard is a box with IP 54 protection rating. The GC Chiller unit uses eco-friendly R407C gas and complies with the technical specifications required by the CE and PED marks.

### HOW TO COOL CONDENSATION WATER

In order to avoid interference with the bubble extrusion process, ABF gas must be cooled using water. Normally this is supplied by a closed circuit system and cooled using low energy, cost-efficient systems. The Eurochiller OFC Kit free cooling system is a simple and economic system for cooling the ABF machine condenser. OFC is a air-water heat exchanger set that cools the water used in the process consisting of fan driven air (the free-cooling concept). By exploiting the temperature of the air sucked in from outside the plant the system delivers significant energy savings compared to compressor-based cooling systems. Cooling takes place in a closed circuit system using indirect heat exchange, with no energy consumption and/or water pollution. A water/glycol mixture is recommended.



Fortsetzung aus vorheriger Seite

Parameter konstant zu halten. Die Vorteile der gravimetrischen Kontrolle in einer Extrusionsanlage sind vor allem: Reduzieren der Startzeiten, optimale Wiederholbarkeit der Bearbeitungsparameter, enger Toleranzbereich des Gewicht/Meter-Parameters, Rohstoffeinsparung.

Das automatische Dickenkontrollsystem für LDPE-Blasfolienanlagen ermöglicht eine präzise automatische, abschnittsweise Regulierung der Foliendicke. Es besteht aus einem in Sektoren unterteilten Einsatz (pan-cake), der zwischen den Kopf und den ursprünglichen Anlagenring eingefügt werden muss. Außerdem reduziert dieses System die Dickentoleranzbereiche in Folienumfangsrichtung, indem es die Schmelzeströme, eine unperfekte Kopfbzentrung und Wärmeströmungen am Anlagenäußeren kompensiert. Schließlich ermöglicht es auch eine Verringerung des 2-Sigma-Wertes (Mittelwert aus 6 Scansionen) bis zu 50%, wenn die Bearbeitungsparameter konstant bleiben. Das System sieht einen Einsatz in Form eines in Segmente aufgeteilten Behälters vor; jedes Segment verfügt über eine unabhängige Luftsteuerung, die durch Luftzufuhr am unteren Blasenbereiche ihre Dicke reguliert, indem sie das ihr zugeteilte Blasfoliensegment kühlt. Zum Systemzubehör gehören auch ein Einstufenfilterventilator mit Invertersteuerung, ein Luftverteiler und flexible Verbindungsrohre. Es gibt keinen elektronischen Part oder Stellantriebe innerhalb des Luftrings oder in der Nähe der Extruder-Warmkomponenten. Das optimale Dickenprofil erhält man nach 15-20 Minuten nach dem Kontrollsystemstart. Es besteht eine klare Trennung zwischen dem Luftring und der Kontrollfunktion. Der Betrieb ist einfach und der Funktionsstatus über Windows Base angezeigt. Produktionsabfälle werden beseitigt. Die Steuerkonsole mit dem 15"-LCD-Monitor ermöglicht eine Visualisierung der linearen und polaren Dickenprofile nebst einem Modulationsprofil der Düsen und einer Tendenzkurve bzgl. der Dicke und des Sigma-Wertes. Das System verfügt über eine leistungsstarke Steuer-Software, die dank exklusiver Kontroll- und Regulier-Algorithmen, die nötigen Korrekturen durchführt, um den Toleranzbereich der Folie niedrig zu halten. Es verfügt außerdem über eine Reihe wichtiger Hilfs-Werkzeuge für den Bediener und für die Qualitätskontrolle.

Die Dickenmessvorrichtung ist mit einem kapazitiven Kopf und mit einem kreisförmigen Scanner und einer Umfangs- und Radialtranslation des Kopfes ausgestattet. Dadurch wird eine schnelle und präzise Dickenkontrolle am Folienumfang möglich, da das Scannen abwechselnd um  $360^\circ$  erfolgt.

www.reedbusiness.it

