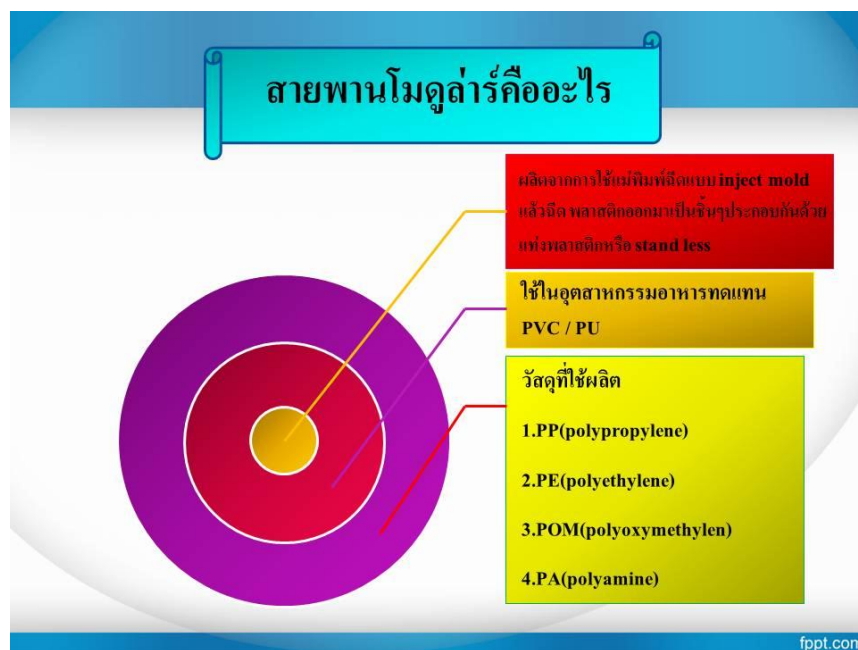


1) ทางเลือกใหม่กับสายพานโมดูลาร์



ทำไมต้องเป็นสายพานโมดูลาร์ (Modular Belt)

กำเนิดขึ้นเมื่อประมาณ
40 ปีที่แล้ว เริ่มต้นที่
อุตสาหกรรมอาหาร

ใช้ทดแทน PVC / PU
ที่เกิดปัญหาบ่อย เช่น

- เกิด Slip
- เกิดการ Slide
- สายพานเสียหาย

สามารถขยายหน้ากว้างได้
ง่าย
เพราะมีลักษณะคล้ายตัว
ต่อLEGO

fppt.com

สายพานโมดูลาร์เป็นโซ่หรือสายพานกันแน่ ?

หลักการทำงานของ
สายพานโมดูลาร์จะ
เป็นแบบโซ่มากกว่า
สายพาน

ใช้ Sprocketเป็นตัว
ขับ เป็นการขับแบบ
Positive drive ซึ่ง
จะไม่มีกรลื่น
เกิดขึ้นในระบบ

ที่เรียกว่าสายพานโม
ดูลาร์เพราะนำแต่ละ
โมดูลมาต่อกันจน
กลายเป็นสายพาน
หน้ากว้างๆได้

fppt.com

1.PP (polypropylene)

- นิยมใช้กันมากเพราะราคาถูกและคุณภาพอยู่ใน
เกณฑ์ปานกลาง
- ทนความร้อนได้ 4 - 100 องศาเซลเซียส

2.PE (polyethylene)

- เหมาะกับการใช้วานที่อุณหภูมิต่างๆ -70 -35
องศาเซลเซียส
- ทนต่อการเสียดสี

วัสดุที่ใช้ผลิต สายพานโมดูลาร์

3.POM (polyoxymethylene)

- แข็งแรงทนต่อแรงกระแทกได้สูง ทนทาน
- นิยมใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ขงมีคม

4.PA (polyamine)

- ทนทานต่อการเสียดสีได้ดี
- ใช้งานที่อุณหภูมิสูงและแห้งไม่
เหมาะสมกับงานเปียก

fppt.com

ปัญหาที่เกิดขึ้นในสายพานแบบPVC/PU



fppt.com



fppt.com



fppt.com

ข้อจำกัดของสายพานโมดูลาร์

- ทำความสะอาดยากในบางรุ่น

- ไม่ทนอุณหภูมิสูงในบางโมเดล

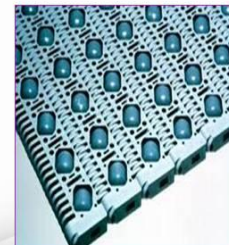
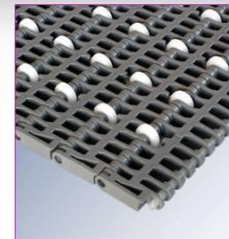
- มักเกิดปัญหาในการลำเลียงวัสดุที่เป็นฝุ่นผง

- ยังทำงานได้ไม่เต็มงานลำเลียงที่ต้องใช้ความเร็ว มากๆ



fppt.com

สายพานโมดูลาร์รูปแบบต่างๆ



fppt.com

รูปแบบผิวหน้าลำเลียงของสายพานโมดูลาร์ที่ใช้งานหลักๆ มีอยู่ 6 แบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1-2

- 1. Flat top จะมีลักษณะของรูปแบบผิวหน้าที่แบนเรียบ
- 2. Perforate จะมีลักษณะผิวหน้าที่มีช่องเล็กๆไว้ระบาย

รูปแบบที่ 3-4

- 3. Flush grid จะมี(slot)มากกว่า 20 %ของพื้นที่สายพาน
- 4. Raised rip ลักษณะที่มีสันบางๆยกขึ้นมา

รูปแบบที่ 5-6

- 5. Grip top ลักษณะจะใช้ยางติดที่ด้านบน
- 6. Roller top ลักษณะที่นำลูกกลิ้งมาติดที่ด้านบนของตัวสายพาน

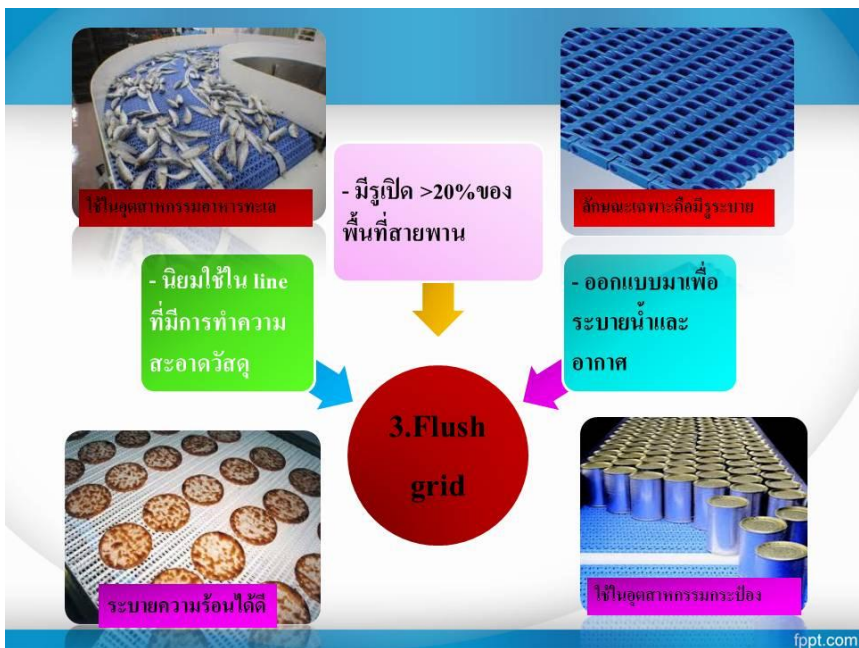
fppt.com



2. Perforate flat top มีลักษณะโดยรวมคล้ายกับ Flat top แต่จะมี (slot) เพื่อระบายอากาศและของเหลว

- ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
- ลักษณะที่แตกต่างจาก Flat top (มี slot)
- ใช้ในอุตสาหกรรมผักและผลไม้
- ใช้ในอุตสาหกรรมลูกกวาด

fppt.com



4. Raised rip



ลักษณะของ Raised rip เป็นสันบางขยักขึ้นตามแนวยาวของสายพาน

โบนกรุ่นสามารถใช้ finger plate เพื่อเชื่อมต่อระหว่างสายพานได้ดี

เพราะลักษณะที่มีสันขยักขึ้นจึงเหมือนเป็นการเพิ่มแรงเสียดทานให้เกิดขึ้นระหว่างวัสดุและพื้นผิวสายพาน

5. Grip Top

Rubber

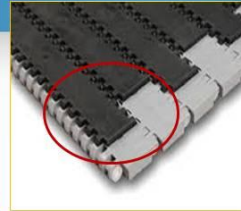


Flat top



Grip Top

สามารถลำเลียงวัสดุได้ในแนวชันและยังป้องกันการลื่นไถลของวัสดุอะลุ่มลุ่ม



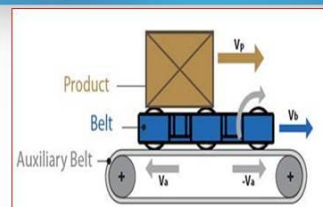
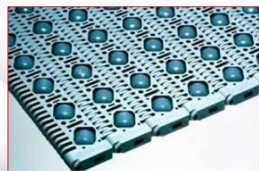
6. Roller top



สามารถตัดแยกวัสดุได้ขณะลำเลียง

ใช้งานในคลังสินค้า

ติดสายพานอยู่ด้านล่างแล้วติด Roller Top ไว้ด้านบน สายพานจะปั่นตัวลูกกลิ้งให้หมุนได้ทำให้เปลี่ยนทิศทางวัสดุลำเลียงได้



สายพานโมดูลาร์ใช้ในอุตสาหกรรมอะไรได้บ้าง

- อุตสาหกรรม
กระป๋อง ขวด

-อุตสาหกรรมทำ
นม

-อุตสาหกรรมทำ
ขนม

- อุตสาหกรรม
ประเภทอาหารเส้น

-อุตสาหกรรมทำ
ยาง

-อุตสาหกรรม
แบตเตอรี่และ
เคมีภัณฑ์

- อุตสาหกรรมแปรรูป
อาหารทะเล

-อุตสาหกรรมการ
พิมพ์

-อุตสาหกรรม ผัก
ผลไม้

fppt.com

จุดเด่นของสายพานโมดูลาร์เมื่อเปรียบเทียบกับสายพาน PVC/PU

1.ระบบขับเคลื่อนเป็น
แบบ Positive drive
-ใช้แรงดึงต่ำ
-ไม่มี Take up

2.ขับเคลื่อนแบบ Positive
drive
- ฟัน Sprocket กี่ยว
เข้าไปในรูของสายพาน
- สายพานจึงไม่ slide

3.ง่ายต่อการออกแบบ
- มีระยะและตำแหน่งการ
ออกแบบที่แน่นอน
- วาง Lay out การทำงานง่าย

fppt.com

(ต่อ) จุดเด่นของสายพานโมดูลาร์เมื่อเปรียบเทียบกับPVC/PU

4.วิ่งในแนวโค้งโดย
ใช้สายพานเพียง
เส้นเดียว

5.สามารถต่อขยาย
ความยาวหน้า
กว้างของสายพาน
ได้ง่าย

6.ดูแลรักษาซ่อม
บำรุงง่าย
- ลด Reduce
down time ให้
น้อยลง

fppt.com

อยากออกแบบสายพานโมดูลาร์จำเป็นต้องรู้อะไรบ้าง

1. รูปแบบของ Application

- สายพานวิ่งตรง
- สายพานวิ่งโค้ง

2. เลือกวัสดุ

- ความหนาแน่น
- ความหนัก/เบา

3. ภูมิติของระบบ

พิจารณาระยะและตำแหน่ง

fppt.com

(ต่อ) อยากออกแบบสายพานโมดูลาร์จำเป็นต้องรู้อะไรบ้าง

4. เลือกความเร็ว

5. คุณลักษณะจำเพาะของวัสดุที่ลำเลียง

6. คุณลักษณะ load และ unload ของวัสดุ

7. คู่อุปกรณ์ที่มีการกัดกร่อนของสารเคมี

fppt.com

สายพานโมดูลาร์มีลักษณะโครงสร้างอย่างไร

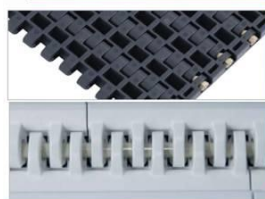
- ยึดกันแบบการก่อดูให้ ความแข็งแรงทั้งแนวแกน และแนวขวาง



"Bridle" pattern

ผิวหน้ามี 2 แบบ

- ผิวเรียบ
- ผิวแบบมีรูระบาย

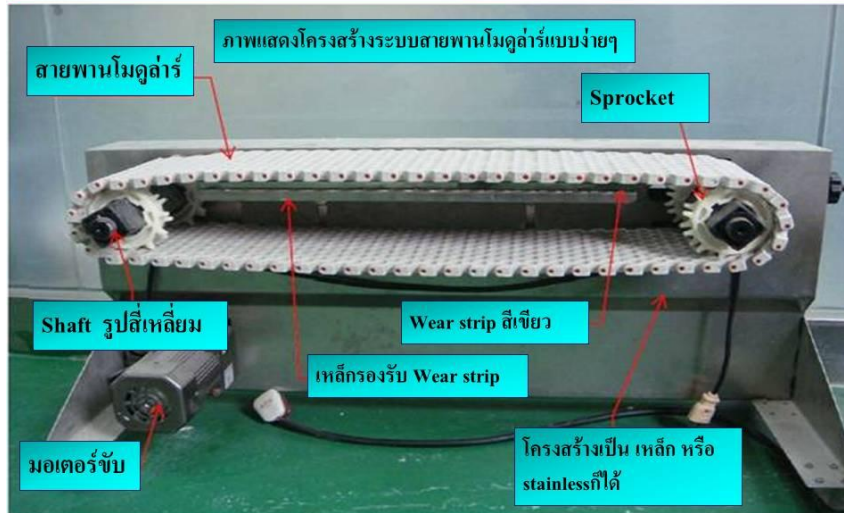


ROD ทำหน้าที่คล้ายบานพับ จึงมี 2 แบบ

- บานพับแบบปิด
- บานพับแบบเปิด

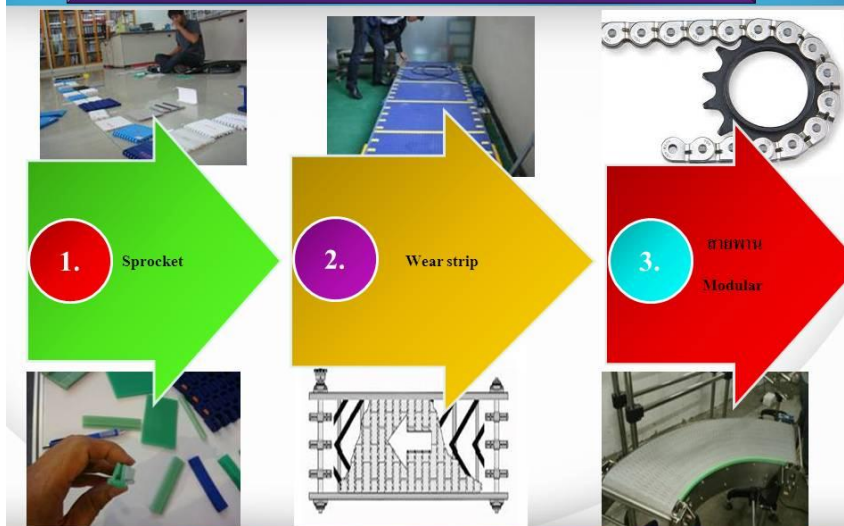


ส่วนประกอบของสายพานโมดูลาร์



fppt.com

วัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างของสายพาน Modular



fppt.com

หากต้องการติดตั้งสายพานModularต้องมีวิธีการเลือกอย่างไร

Step1: เลือกว่าจะติดตั้งสายพานแบบทางตรงหรือแบบทางโค้ง

Step2: เลือกวัสดุให้เหมาะสมต่อการลำเลียง

Step3: เลือกรูปแบบผิวหน้าของสายพานและรูปแบบการขับ

รูปแบบการขับจะมี 2 แบบ คือ 3.1 ขับตรงมอเตอร์ 3.2 ใช้โซ่เป็นตัวขับ

Sep 4: เลือกสายพานให้เหมาะกับงานที่จะใช้

fppt.com

การวิเคราะห์สายพานวิ่งตรง

1. ต้องพิจารณาน้ำหนักของวัสดุเพื่อที่จะเลือกความหนาของสายพาน

2. ความยาวของสายพานสั้นเลียงที่จะใช้

3. ความสูงของตำแหน่งสายพานที่เปลี่ยนไป

4. ความเร็วที่ต้องการ

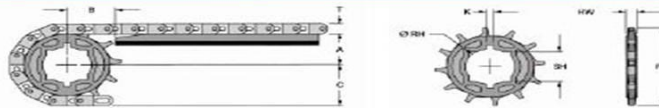
5. เปอร์เซนต์พื้นที่ของสายพาน

6. อุณหภูมิสูงสุดที่สายพานทำงานได้

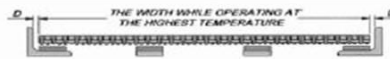
7. ชนิดของวัสดุที่วางอยู่บนสายพานที่เป็นขบกับขณะวิ่ง

fppt.com

ตัวอย่างระยะ Guide Design ของระบบสายพานแบบตรง



Section X-X'



- D : 1-10mm
- The dimension of belt will have a variation because of temperature change. Please refer to the chapter of Thermal Expansion Calculation to confirm the design dimension.

Dimension Table

Sprocket	A	B(min)	C(max)	T	K	HW	S-HW	PD	RH	SH	Acetal	Unit: mm
8T	57	65	70			38		133			*	*
10T	72	82	86					164			*	*
12T	88	100	103	16	7X7	38	34	196	45.5	38.5	*	*
16T	121	132	136					260			*	*
8T	27	33	35		6X6	22	7.5	64	30.5	--	*	*
12T	43	50	52	10	7X7	38	34	98	45.5	38.5	*	*
20T	76	83	85					163			*	*
8T	51	62	63	15	7X7	12	--	120	45.5	38.5	*	*
12T	80	82	84					185			*	*
8T	10	14	16		3X3	--	4	26	12.5	--	*	*
12T	16	21	22	7	4X4	--	4	38.5	25.3	--	*	*
24T	35	38	41		8X8	25.5	12	76.5	45.5	38.5	*	*
12T	41	52	53	13	7X7	10.5	5	93			*	*
24T	89	100	102					190	45.5	38.5	*	*

fppt.com

การวิเคราะห์สายพานวิ่งโค้ง

1. ความยาวของสายพานในทางตรงพร้อมทั้งมุมและทิศทางในทางโค้ง

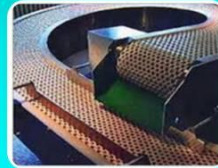
2. รัศมีวงในและความยาวในแนวเส้นตรงของ R

3. ความเร็วของสายพานที่มีส่วนที่ทำให้อุปกรณ์สึกหรือ

4. การใช้ผิวของสายพาน

fppt.com

ทำไมต้องมีสายพานโมดูลาร์แบบโค้ง



เนื่องจากสายพาน PVC จะมี ประสิทธิภาพอย่าง เพียงพอในการลำเลียง วัสดุต่างๆไปเหมาะกับ งานที่ใช้แรงดึงไม่มาก

เมื่อเปลี่ยน Line การผลิตจากการ ลำเลียงแบบตรง เป็นการลำเลียง แบบโค้งมักเกิด ปัญหา

เมื่อใช้งานไปนานๆ ต้องการเปลี่ยน สายพานหรือ อุปกรณ์อื่นๆจะ อะไหล่ที่เหมือน Spec เดิมได้ยาก

fppt.com

ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานของสายพานโค้ง PVC/PU



เมื่อเปลี่ยนการลำเลียงเป็นแนวโค้ง

- สายพานแบบ PVC ถ้าเปลี่ยนการลำเลียงแบบแนวโค้ง
- ต้องใช้แรงขับเคลื่อนมากกว่าการลำเลียงเป็นแนวตรง



รูปร่างของลูกกลิ้งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ไม่เท่ากันทั้งความยาว

- สายพานไม่สามารถโอบลูกกลิ้งที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เท่ากันทั้งความยาวได้
- สายพาน PVC มีความละเอียดไม่สูงพอที่จะทำให้สายพานเข้าโค้งได้พอดี



เกิดการบิดตัวของสายพาน

- แรงเสียดทานไม่สูงพอทำให้สายพานเกิดการบิดตัว
- เกิดการเสียรูปของสายพาน

fppt.com

สายพานโมดูลาร์ตอบโจทย์การลำเลียงแบบโค้งได้จริงหรือ

ข้อดีที่ 1

- สายพานโมดูลาร์มีข้อดีอย่างเด่นชัดกว่าสายพานแบบ PVC คือสายพานโมดูลาร์สามารถวิ่งในแนวราบโค้งได้

ข้อดีที่ 2

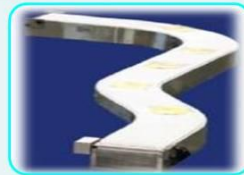
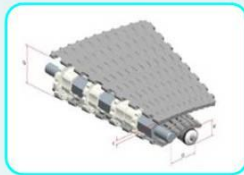
- ไม่มี Slip เนื่องจากมีการขับเคลื่อนแบบ Positive drive
- Modular belt จะวิ่งตรงแนวตลอดอายุการใช้งานปราศจากการ slide แล้วขอบสายพานชำรุด

ข้อดีที่ 3

- สำหรับ Modular Belt จะมี Sprocket หลายตัวในแกนเพลาดียวกัน
- Sprocket จะปรับขนาดให้สอดคล้องกับรัศมีความโค้งของสายพานทำให้เวลาขับเคลื่อนเป็นไปด้วยความมั่นคง

fppt.com

ลองมาดูว่าสายพาน Modular แบบสายพานโค้งทำงานได้อย่างไร



จากรูปจะเห็นได้ว่าใน
หนึ่งเพลจะมี Sprocket
หลายตัวแต่ละตัวมีขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลาง
แตกต่างกันไปตามรัศมี
ความโค้งของสายพาน

ฟันของ Sprocket จะ
เกี่ยวเข้าไปในรูของตัว
สายพาน Modular ทำให้
ขับเคลื่อนสายพานได้
อย่างมั่นคงไม่มี Slide
เมื่อถึงจุดเปลี่ยนโค้ง

สามารถทำงานได้โดยมี
สายพานเพียงเส้นเดียว
ติดตั้งและดูแลรักษาง่าย

fppt.com

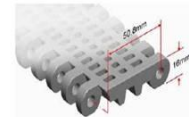
Material Selection Guide

Application		Module	Rod
Standard	General use dry	PP	PA
	General use wet	PP	POM
	Chemical resistant	PP	PP
	Impact low temperature	PE	PE
Specific for meat	High load wet	POM	PBT
Abrasive environment	Cutting, low temperature	POM	PE
	Wet up to 60 celsius	PP	POM
	Wet up to 60 celsius, high load	POM	PBT
High Temperature	Wet 60 celsius to 105 celsius	PP	PA
	Dry , high load	POM	PP
	Elevate Temperature	PA	PA
	Temperature up to 170 celsius	PA	PA
	Food contact	ST	ST

fppt.com

Advantage of Modular Belt

1. Easy Variable Width สามารถต่อขยายหน้ากว้างและ
ความยาวของสายพานได้ง่ายผลิตโดยกรรมวิธีฉีดขึ้นรูป
แล้วนำชิ้นส่วนมาต่อกัน



2. Positive drive สำหรับระบบสายพาน Modular
Belt ปกติไม่ต้องมีชุดปรับความตึงเนื่องจาก Modular
Belt ใช้ Sprocket ในการเกี่ยวเข้าไปในรูของสายพาน

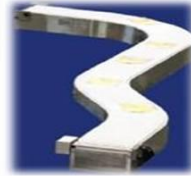


3. Easy Design ง่ายต่อการออกแบบเนื่อง Modular Belt
มีระยะและตำแหน่งการออกแบบที่แน่นอน

fppt.com

(ต่อ) Advantage of Modular Belt

4. Vertical Curve สายพาน Modular สามารถวิ่งในแนวโค้งโดยใช้สายพานเพียงเส้นเดียว ทำให้ประหยัดพลังงาน และลดจุดเชื่อมต่อ



5. Non Misalignment เนื่องจากสายพาน Modular มีความเป็นโซ่มากกว่าสายพานจึงไม่มีการ Slide สายพานวิ่งตรงแนวตลอดอายุการใช้งาน สายพานไม่กินขอบ



6. Durability โดยปกติแล้วสายพานคมดูลาร์จะมีอายุการใช้งานนานกว่าสายพานแบบ PVC/ PU ถึง 6-10 เท่า

fppt.com

(ต่อ) Advantage Of Modular Belt

7. Fast Fabrication สามารถทำการผลิตได้รวดเร็ว Modular Belt ส่วนหลักจะเป็นชิ้นส่วนมาตรฐาน คือ Modular Belt , Sprocket , Bearing ทำใหม่แค่โครงสร้าง



8. Lower Pollution สายพาน Modular ผ่านมาตรฐาน Food Approve Material จึงไม่มีสารปนเปื้อน เหมาะสมกับระบบลำเลียงอาหาร

9. Easy to clean สามารถใช้น้ำหรือไอน้ำฉีดทำความสะอาดได้ง่ายถอดออกมาแปรงแบบซักผ้าเลยก็ทำได้

fppt.com

(ต่อ) Advantage Of Modular Belt

10. Perfect Temperature สามารถลำเลียงวัสดุได้ตั้งแต่ อุณหภูมิ - 60 to 250 Celsius เหมาะแก่งานลำเลียงที่มีการเปลี่ยนอุณหภูมิ



11. Big Load Capacity สายพาน Modular มีความทนทานสูงในรุ่น Heavy Duty สามารถลำเลียงวัสดุได้ถึง 1.5 Ton/cubic .meter

12. Reduce Down Time จากการซ่อมบำรุงที่ง่ายและรวดเร็วจึงทำให้ออกาสที่ระบบจะหยุดการทำงานนั้นน้อยลงไปด้วย



fppt.com

(ต่อ) Advantage Of Modular Belt

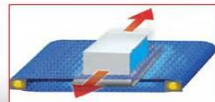
13. Inline and Decline Conveyor สายพาน Modular สามารถติดตั้ง Cleat และ Side guard เพื่อลำเลียงวัสดุในแนวเอียงขึ้นหรือเอียงลงได้



14. Spiral Conveyor ในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัดหรือต้องการลำเลียงวัสดุในแนวตั้ง Modular Belt ก็สามารถทำได้



15. Variable Speed and Lateral Movement Function สามารถปรับความเร็วในระหว่างการจ่ายวัสดุออกข้างด้วย Auxiliary Belt



fppt.com

(ต่อ) Advantage Of Modular Belt

16. Small structure and Bearing Long Life ใน Modular Belt จะมีแรงดึงน้อยกว่าการขับเคลื่อนสายพานทั่วไปทำให้โครงสร้างการออกแบบมีขนาดเล็กและอายุการใช้งานของ Bearing จะยาวนาน

17. Chemical and UV Resistance ทนสารเคมีได้ดีจึงสามารถใช้ลำเลียงวัสดุจำพวกสารเคมีที่กัดกร่อนหรือรังสีได้ดี หรืองานที่ลำเลียงวัสดุกลางแจ้งเป็นต้น

18. Easy Installation การประกอบติดตั้งง่ายและรวดเร็วกว่าสายพานทั่วไป เพราะไม่ต้องใช้เตาต่อสายพาน สามารถใช้ค้อนและคีมก็สามารถต่อสายพานได้เลยทันที ไม่ต้องปรับ Alignment สายพาน

fppt.com

