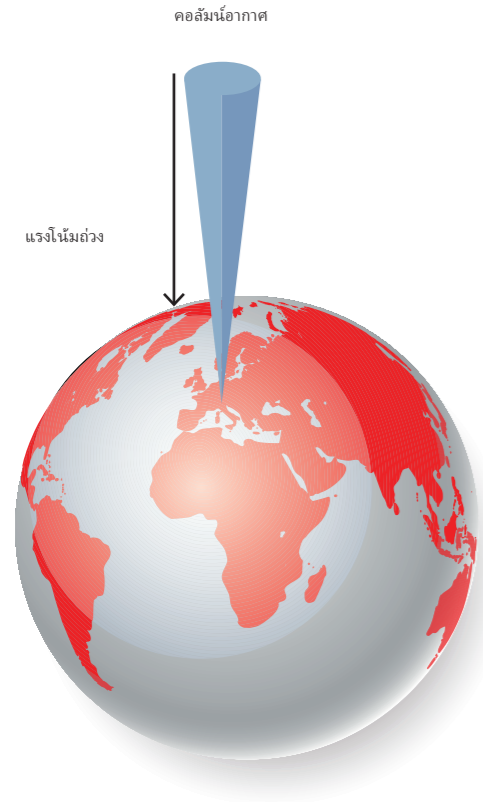


คำนิยามแรงดันบรรยากาศปกติ

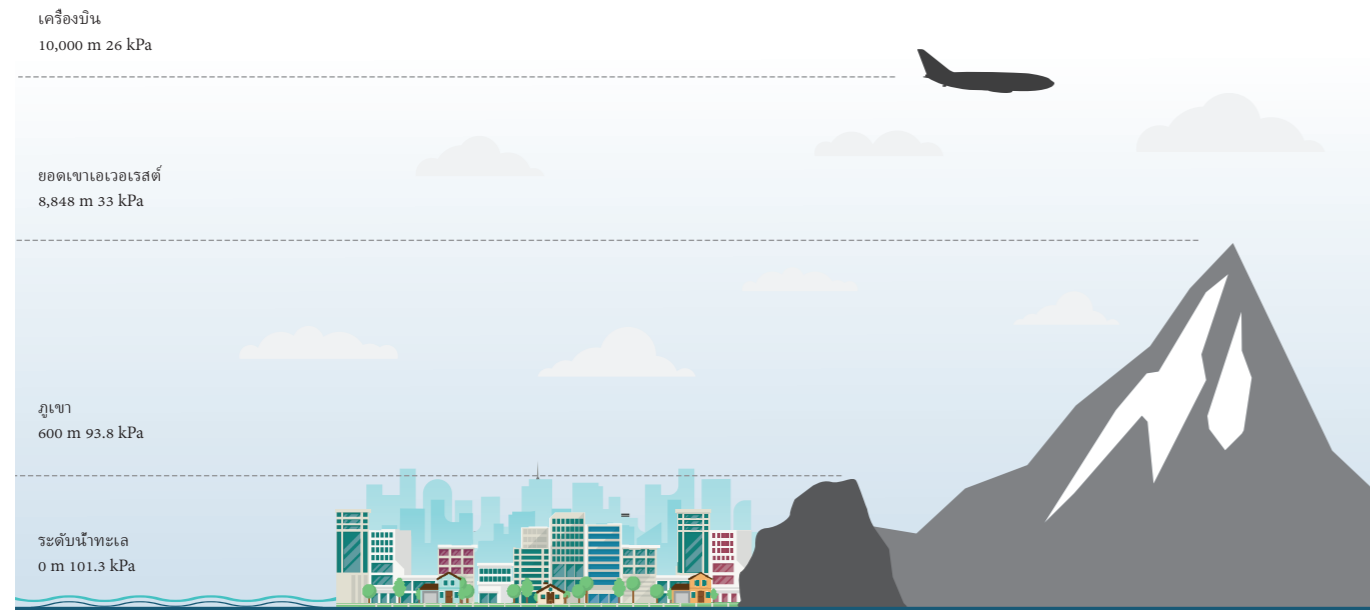
ก่อนนิยามว่าสุญญากาศคืออะไรและค่าศัพท์ที่ถูกต้องที่ต้องใช้คืออะไรในขณะนี้ เราจำเป็นต้องรู้ความหมายของแรงดันบรรยากาศ

โลกล้อมรอบไปด้วยชั้นแก๊สผสม (ชั้นบรรยากาศ)

ชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมโลกมีน้ำหนักเป็นของตนเอง แรงดันบรรยากาศหมายถึงแรงต่อหน่วยพื้นที่ที่กระทำต่อพื้นผิวโดยน้ำหนักของอากาศเหนือพื้นผิวนั้น และนั่นคือขนาดของแรงที่เราทำงานด้วยเมื่อเราใช้เครื่องดูดสุญญากาศ ค่านี้เป็นค่าจำกัดปริมาณ: แรงดันบรรยากาศไม่สามารถเพิ่มได้ มีการใช้ระบบหน่วยวัดปาสกาลระหว่างประเทศและเครื่องมือในการวัดเรียกว่าบารอมิเตอร์



แรงดันบรรยากาศสูงกว่าที่ระดับน้ำทะเลเมื่อเทียบกับจุดสูงสุดของภูเขา เพราะมวลอากาศเหนือจุดตั้งกล่าวบนภูเขาน้อยกว่ามวลอากาศเหนือจุดระดับน้ำทะเล

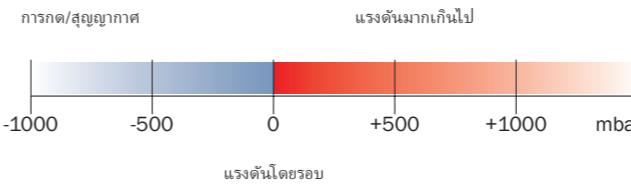


คำนิยามของสุญญากาศ

มีการใช้คำศัพท์และหน่วยวัดว่าด้วยคำว่าแรงดันและอัตราการไหลของอากาศที่แตกต่างกันในภาคส่วนสุญญากาศเชิงอุตสาหกรรม ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการชี้แจงปริมาณเหล่านี้

สุญญากาศเป็นค่าสัมพัทธ์

ในวงการเทคโนโลยีสุญญากาศ สุญญากาศระบุเป็นค่าสัมพัทธ์ ซึ่งหมายความว่ามีการวัดระบุเป็นแรงดันโดยรอบ ค่าสุญญากาศที่ระบุมาหลังสุญญากาศทางลบเพราะแรงดันโดยรอบใช้จุดอ้างอิงเป็น 0 mbar

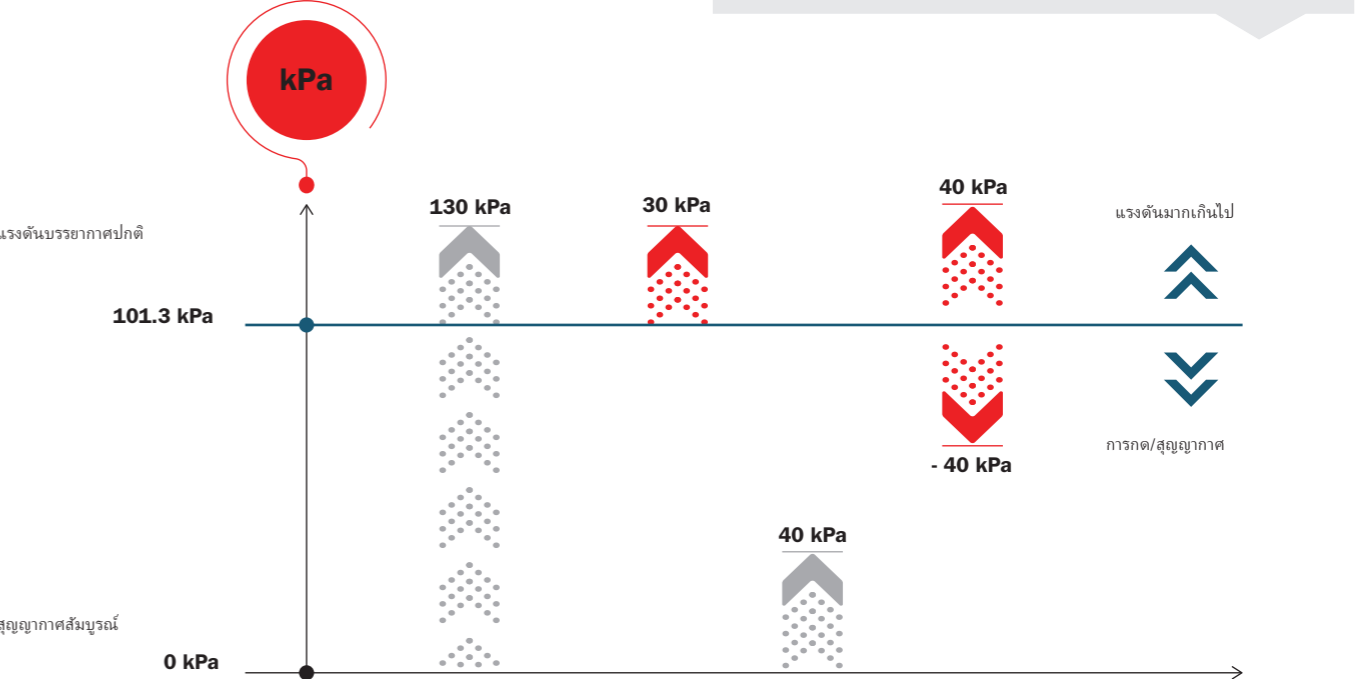


สุญญากาศเป็นค่าสัมบูรณ์

ในวงการวิทยาศาสตร์ สุญญากาศระบุเป็นค่าสัมบูรณ์ ในกรณีนี้ ศูนย์สัมบูรณ์ถูกใช้เป็นจุดอ้างอิง เช่น ปริภูมิไร้อากาศ (เช่น ปริภูมิคอสมิก) ในลักษณะนี้ทำให้ค่าสุญญากาศเป็นสัญญาณบวกตลอดเวลา “สุญญากาศสัมบูรณ์” มีขึ้นเพื่อแทนที่สสารในปริมาณ แต่จะทำไมได้เพราะไม่สามารถกำจัดแก๊สออกจนหมด เนื่องจากไม่สามารถไปถึงค่าแรงดันเป็นศูนย์ ค่าระดับสุญญากาศจะเป็นตัวเลขทศนิยมที่มีเลขศูนย์มากขึ้นหลังจุดทศนิยมต่ำกว่าค่าแรงดัน เช่น ยิ่งค่าระดับสุญญากาศเพิ่มสูงขึ้น



แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันสัมบูรณ์ สัมพัทธ์ และลบ แสดงให้เห็นว่าหากไม่มีการระบุประเภทของแรงดัน ปัญหาภัยแรงอาจเกิดขึ้นได้ ค่า 40 kPa บ่งชี้ได้ถึงสามสถานการณ์ที่แตกต่างกัน



ค่านิยมของสุญญากาศ

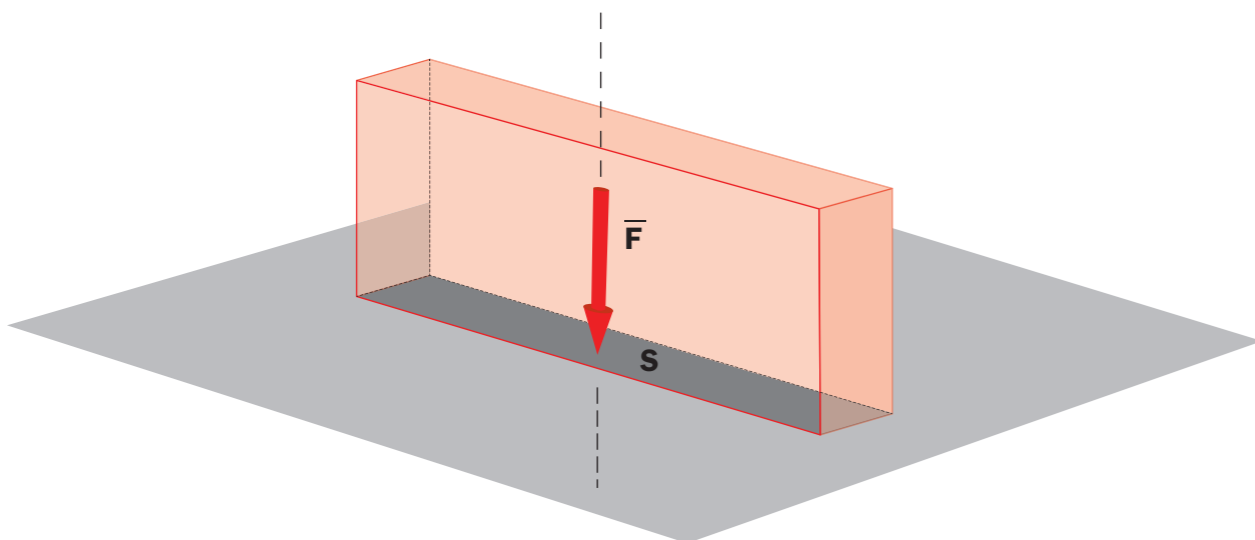
แรงดันนิยามได้ถึงจำนวนแรงต่อพื้นที่หน่วยที่ใช้อย่างตั้งฉากกับพื้นผิวของวัตถุ
 แก๊สทำขึ้นจากอนุภาคจำนวนมากซึ่งเคลื่อนไหวตลอดเวลา เมื่ออนุภาคเหล่านี้ชนกับพื้นผิวจะทำให้เกิดแรงผลักดันวัตถุได้เป็นแรงดัน แรงดันดังกล่าวเป็นจำนวนรวมของแรงทั้งหมดที่สร้างขึ้นโดยอนุภาคต่อพื้นที่หน่วย อนุภาคดังกล่าวก่อตัวเป็นแก๊สเมื่ออยู่ในภาวะสมดุลทางอุณหพลศาสตร์ และกระจายไปทั่วปริภูมิเพื่อให้แรงดันแก๊สและองค์ประกอบรวมตัวกันทุกจุดของพื้นที่อ้างอิง
 ดังนั้นเป็นการบ่งบอกได้ว่ามีแรงดันประเภทเดียวที่มีค่าเริ่มต้นที่ 0 (สุญญากาศสัมบูรณ์) ค่าทั้งหมดที่มากกว่า 0 จะระบุเป็นแรงดันสัมบูรณ์ตามทีระบุนข้างต้น ค่าของแรงดันบรรยากาศในระดับน้ำทะเลคือ 101.3 kPa และใช้เป็นจุดอ้างอิงเมื่อพูดถึงแรงดันสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นได้ทั้งลบ (การกด) หรือบวก (แรงดันมากเกินไป)

หน่วยวัดของแรงดัน

หน่วย S.I. สำหรับวัดแรงดันคือปาสกาล (Pa):
 1 ปาสกาลสอดคล้องกับแรงของ 1 N บนพื้นที่ 1 m²
 หลาย Pa เรียกว่า kPa และ MPa

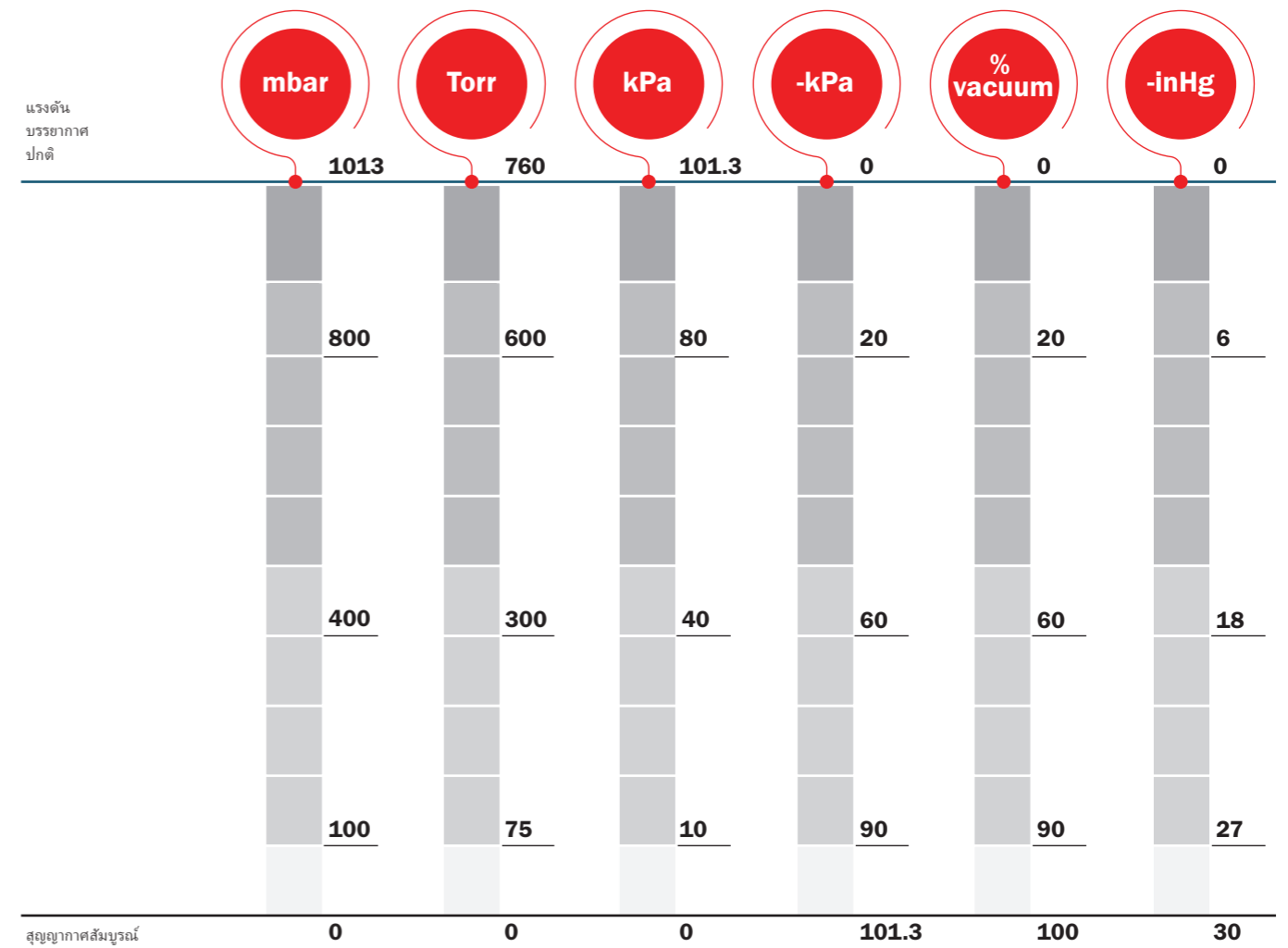
สมมติว่าพื้นผิว S ในแนวนอนมีแรง F เคลื่อนที่ในเป็นเส้นตั้งฉาก แรงดันกำหนดเป็นอัตราส่วนระหว่างแรง F และพื้นผิวที่ไปกระทบ:

$$p = F / S$$



หน่วยวัดของสุญญากาศ

มีการใช้คำศัพท์และหน่วยวัดว่าด้วยคำว่าแรงดันและอัตราการไหลของอากาศที่แตกต่างกันในภาคส่วนสุญญากาศเชิงอุตสาหกรรม



คำนิยามที่ถูกต้องที่ประยุกต์ใช้ใน สูญญากาศเชิงอุตสาหกรรม

คำนิยามที่ใช้ในภาคส่วนสูญญากาศต้องสม่ำเสมอในกรณีของระบบไฟฟ้า เครื่องกลหรือระบบอากาศอัด ในกรณีที่มีการใช้งานประเภทเดียวกัน เท่านั้นจึงจะนำมาเปรียบเทียบกันได้ คำศัพท์ที่สำคัญที่สุดที่ต้องเข้าใจและใช้เมื่อใช้งานวงจรสูญญากาศมีดังนี้:

อัตราการไหล

อัตราซึ่งแรงดันบรรยากาศหลบหนีภายในระบบหรือปริมาณของอากาศที่ไหลเวียนผ่านเครื่องปั๊ม $Q = V/t$ นอกจากนี้ อัตราการไหลกำหนดความสามารถในการทดแทนการรั่วไหลที่เกิดขึ้น ความเร็วในการหลบหนีมีขนาดเทียบเท่ากับภายในกับระดับสูญญากาศ

อัตราการไหลของอากาศที่เป็นอิสระ

กำหนดปริมาณของอากาศที่หลบหนีเมื่อแรงดันเท่ากับแรงดันบรรยากาศ คำนิยามดังกล่าวมักใช้โดยผู้ผลิตเครื่องปั๊มสูญญากาศเพื่อระบุคุณลักษณะของมัน

ระดับสูญญากาศ

คำนิยามที่กำหนดระดับแรงดันภายในวงจรซึ่งโดยปกติจะวัดด้วย kPa ระดับสูญญากาศกำหนดแรงยกของถ้วยดูดหรือปริมาณของของเหลือนั้นขึ้นบรรยากาศ เพื่อระดับสูญญากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหลบหนีจะลดลง

อากาศอัด

เป็นแหล่งพลังงานที่ให้พลังงานกับเครื่องปั๊มสูญญากาศแบบลมอัด อากาศอัดเปรียบได้กับไฟฟ้าที่ให้พลังงานกับเครื่องปั๊มสูญญากาศระบบไฟฟ้าเครื่องกล นำส่งโดยคอมเพรสเซอร์และกระจายผ่านท่อในขนาดที่เหมาะสม

แรงดันอากาศอัด

แรงดันอากาศอัดวัดด้วยแถบบาร์ ประสิทธิภาพที่สมดุลของปั๊มอากาศอัดทำได้ด้วยการปรับแรงดันที่ส่งผ่านคอมเพรสเซอร์ให้สมดุลกับระดับสูญญากาศที่ต้องการ

ระยะเวลาเคลื่อนย้าย

เวลาที่จำเป็นในการหลบหนีปริมาณของกาศในระดับสูญญากาศเฉพาะใน s/l

$$\text{ระยะเวลาเคลื่อนย้าย} = \frac{\text{แรงหีบจับที่ต้องการ}}{\text{ปริมาณระบบ}}$$

ปริมาณการใช้

ในสูญญากาศเชิงอุตสาหกรรม ปริมาณการใช้เครื่องบีบอากาศวัดเป็น NI/min หรือ NI/s

ลิตรปกติ (NI)

ลิตรปกติคือปริมาณเฉพาะ (มวล) ของแก๊สจะครอบคลุมหากเปรียบสภาพกลับไปเป็นแรงดันบรรยากาศ ดังนั้น เราจึงกล่าวได้ว่าลิตรปกติจะถูกใช้เพื่อวัดมวลของแก๊ส แก๊สสามารถบีบอัดได้ ดังนั้น ปริมาณของแก๊สไม่สามารถระบุได้ด้วยการระบุปริมาณพื้นที่ที่ครอบคลุม แต่ต้องระบุแรงดันของแก๊สเช่นกัน การใช้ลิตรธรรมเพื่อเปรียบเทียบปริมาณแก๊สในระดับแรงดันที่ต่างกัน ในกรณีของเครื่องปั๊มสูญญากาศระบบกลไกเป็นการใช้เพื่อระบุอัตราการไหลของอากาศที่ดูด ในกรณีของเครื่องปั๊มสูญญากาศแบบลมอัดเป็นการใช้เพื่อระบุปริมาณการใช้ของอากาศอัดที่สร้างสูญญากาศ

แรงยก

ความจุในการยกของถ้วยดูดกำหนดตามอัตราส่วนระหว่างแรงดันกับพื้นที่พื้นผิวที่สัมผัส

ปริมาณ

พื้นที่โดยรวมของวงจรรวมไปถึงปริภูมิทั้งหมดและพื้นที่ใช้งาน

การจำแนกสูญญากาศ

สูญญากาศแยกออกเป็นพื้นที่ใช้งานสามพื้นที่ขึ้นอยู่กับระดับสูญญากาศที่ต้องใช้

ระดับสูญญากาศต่ำ

ใช้ในทุกการใช้งานที่ต้องมีอัตราการไหลของอากาศสูง ปกติแล้วระดับสูญญากาศจะอยู่ระหว่าง 0 กับ -20 kPa ปกติแล้วเครื่องปั๊มใบพัดระบบไฟฟ้าเครื่องกลจะนำมาใช้ในส่วนนี้ การพิมพ์หน้าจอบนผ้าเป็นหนึ่งในการใช้งานทั่วไปที่ใช้ระดับสูญญากาศต่ำและอัตราแรงดูดสูง (การใช้งานสำหรับการระบายอากาศ การระบายความร้อน หรือการทำความสะดวก)

สูญญากาศเชิงอุตสาหกรรม

คำนิยามสูญญากาศเชิงอุตสาหกรรมหมายถึงสูญญากาศระหว่าง -20 กับ -99 kPa และครอบคลุมการใช้งานส่วนมาก สูญญากาศเชิงอุตสาหกรรมใช้ในงานที่ต้องควบคุม ยก และปิดผนึกวัสดุ

สูญญากาศเชิงกระบวนการ

เป็นการใช้งานเมื่อระดับสูญญากาศเกิน -99 kPa โดยปกติ หน่วยวัดที่ใช้คือ Torr อัตราแรงดูดขั้นต่ำและการใช้งานเชิงวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยการจำลองอวกาศ (เคลื่อนด้วยแหล่งโมเลกุล) ระดับสูญญากาศสูงสุดบนโลกแตกต่างกันมากจากค่าสูญญากาศสัมบูรณ์ซึ่งเป็นค่าเชิงทฤษฎีเท่านั้น แม้กระทั่งในอวกาศซึ่งไร้ชั้นบรรยากาศทำให้มีอะตอมในปริมาณขั้นต่ำ

ผลิตภัณฑ์สุญญากาศ

ขั้นตอนการสร้างสุญญากาศ

ถึงแม้ว่าจะมีหลายวิธีในการสร้างสุญญากาศ มีอยู่สองวิธีหลักในการสร้างสุญญากาศ และต้องใช้:



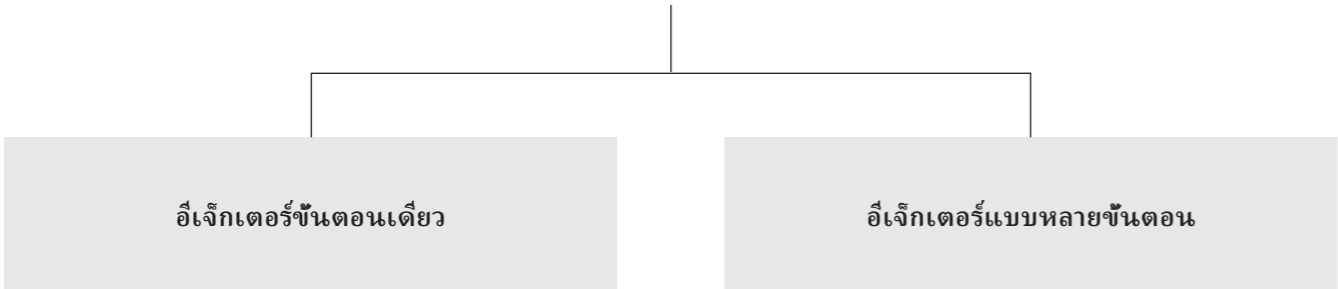
เครื่องปั๊มอีเจ็คเตอร์แบบลมอัด

ปั๊มอากาศอัด
เครื่องปั๊มสุญญากาศซึ่งปกติจะนิยมเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสุญญากาศใช้สมการของแบร์นูลลีที่ระบุว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันกับความเร็ว: เมื่อความเร็วของของเหลวที่กำลังเคลื่อนไหว (อากาศหรือน้ำ) เพิ่มขึ้น แรงดันภายในของเหลวลดลงและเช่นกันทั้งสองทาง

อีเจ็คเตอร์
หลักการใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสุญญากาศประกอบไปด้วยการฉีดอากาศอัดเข้าไปในหัวฉีดทรงกรวย เรียกว่าอีเจ็คเตอร์ อากาศอัดที่ไหลผ่านหัวฉีดทรงกรวยมีความเร็วที่เสียงที่ดังสุดโมเมนต์แรงดันต่ำ แรงดันบรรยากาศภายนอกจะไหลเวียน ลงปรับสมดุลระบบให้กลับเป็นเหมือนเดิม การผสมอากาศอัดที่ไหลผ่านอีเจ็คเตอร์และแรงดันบรรยากาศภายนอกไหลเวียนผ่านท่อระบาย ระดับสุญญากาศที่อีเจ็คเตอร์ไปถึงได้ขึ้นอยู่กับอัตราการกำหนดค่าอีเจ็คเตอร์

ปั๊มแบบกลไก

คุณลักษณะพื้นฐานที่เครื่องปั๊มแบบกลไกทั้งหมดมี คือแสดงปริมาณของอากาศจากพื้นที่ดูดไปพื้นที่ปล่อย ทำให้เรียกว่าการกด โดยปกติแล้ว เครื่องปั๊มแบบกลไกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและบางครั้งโดยเครื่องยนต์เผาไหม้ ไฮดรอลิก หรือแบบลมอัด

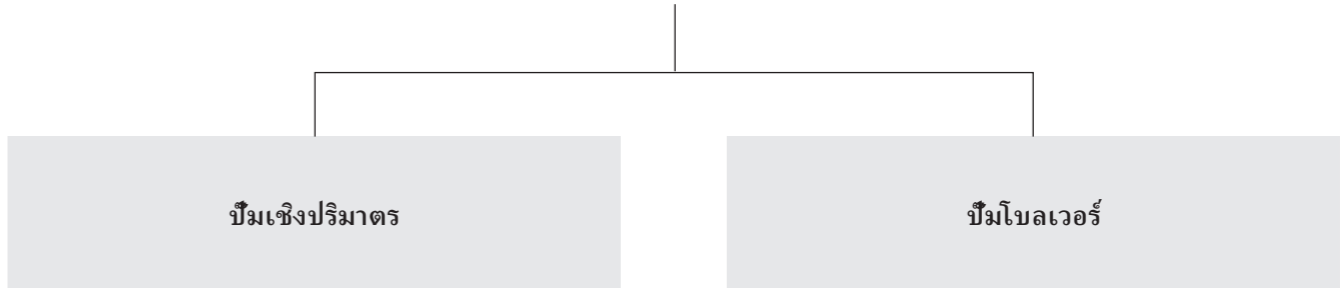


อีเจ็คเตอร์ขั้นตอนเดียว

อีเจ็คเตอร์แบบหลายขั้นตอน

อีเจ็คเตอร์แบบหลายขั้นตอน Gimatic

Gimatic พัฒนาและผลิต (ในอิตาลี) อีเจ็คเตอร์แบบหลายขั้นตอนโดยมีชื่อย่อว่า EJ อีเจ็คเตอร์ตัวบรรจของเราสามขนาด (EJ-SMALL, EJ-MEDIUM, EJ-LARGE) อีเจ็คเตอร์เหล่านี้รับรองการทำงานที่เป็นเลิศที่แรงดันป้อนต่ำและสูงตั้งแต่

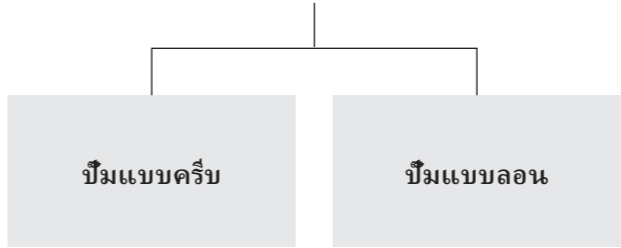


ปั๊มเชิงปริมาตร

ปั๊มโบลเวอร์

เครื่องปั๊มเชิงปริมาตรเคลื่อนย้ายปริมาณของของเหลวที่ติดอยู่ผ่านระบบ ปริมาณจะขยายตัวตรงด้านเข้าขณะที่ยังด้านออก (ช่องระบาย) ปริมาณจะบีบตัว ดังนั้น ปริมาณต่อรอบจะคงที่และตามทฤษฎีนั้นมีความคงที่แม้ว่าจะมีแรงดันตรงทางออก การกดตรงทางเข้า หรือคุณสมบัติของของเหลว ปั๊มเชิงปริมาตรล่อน้ำด้วยตนเอง กล่าวคือปั๊มสร้างการกดที่แข็งแกร่งตรงทางเข้า การทำงานของปั๊มเชิงปริมาตรแตกต่างจากปั๊มหนีศูนย์กลางเนื่องจากอย่างหลังต้องพึ่งพาการเร่งตัวของของเหลวเพื่อสร้างอัตราการไหลไปที่แรงดันและอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันอย่างมาก ปั๊มเชิงปริมาตรประกอบไปด้วยปั๊มแบบครีปและปั๊มแบบลอน

ปั๊มโบลเวอร์แบบหนีศูนย์กลางประกอบไปด้วยท่อดูดที่ส่งผ่านแก๊สที่ดูดเข้าจากทางเข้า ปั๊มประกอบไปด้วยใบพัดที่มีทางเข้าที่เป็นแกนและทางออกแนวรัศมี ดิฟฟิวเซอร์แนวรัศมีข้างในแปลงพลังงานจลน์ทางออกของใบพัดเป็นพลังงานแรงดัน ปั๊มเหล่านี้ทำงานที่ระดับสุญญากาศต่ำมากและสามารถเคลื่อนย้ายมวลอากาศขนาดใหญ่และมีระดับสุญญากาศต่ำสูง



ปั๊มแบบครีป

ปั๊มแบบลอน

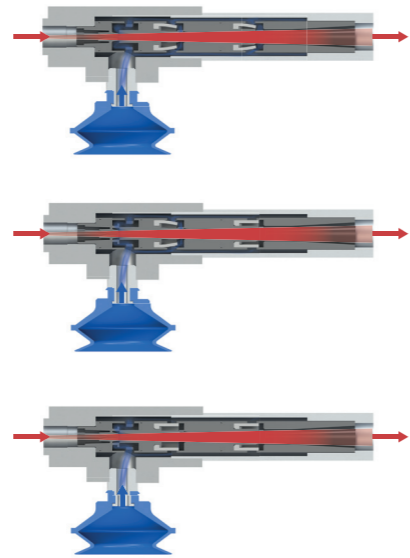
ผลิตภัณฑ์สูญญากาศ
หลักการทำงาน

อีเจ็คเตอร์แบบหลายขั้นตอน Gimatic

อีเจ็คเตอร์ "EJ" ของ Gimatic ประกอบไปด้วยหัวฉีด De Laval หลายตัวที่จัดเรียงเป็นซีรีส์ที่ใช้อากาศระบายจากหัวฉีดก่อนหน้าเพื่อทำการกระจายและช่วยลดเสียงและเพิ่มประสิทธิภาพของตัวบีม

เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวฉีดต้องได้สัดส่วนตามความจุการดูดอากาศและได้สัดส่วนภายในตามระดับสูญญากาศที่สร้างขึ้น

ยิ่งประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้นจากจำนวนระยะของอีเจ็คเตอร์สูงขึ้นมากเท่าไรยิ่งทำให้สามารถปรับสมดุลประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องบีม แต่ละระยะสามารถไปถึงระดับของสูญญากาศที่ต่างกัน เมื่อแรงดันปรากฏในระยะหัวไปจนถึงค่าที่สูงกว่าอีเจ็คเตอร์หลักเพราะการทำงานผสานของอีเจ็คเตอร์ต่าง ๆ จะทำให้เยื้องย่างแต่ละตัว (บานพับ) ปิดตัวลงเป็นลำดับและมีเพียงระยะของสูญญากาศระดับสูงที่เปิด บรรยากาศภายนอกไหลผ่านระยะหัวไปเพื่อปรับสมดุลแรงดันในระบบ อากาศอัดและบรรยากาศภายนอกผสมรวมและไหลผ่านท่อระบายไอเสีย



อีเจ็คเตอร์ขั้นตอนเดียว

ปริมาณการใช้อากาศอัด

อัตราส่วนของอากาศที่ใช้ต่ออัตราแรงดูดสูงกว่า 1.1 จากที่ผ่านอัตราส่วนนี้มาทำให้ระบบไม่มีประสิทธิภาพ

ระดับเสียง

90 เดซิเบล.



อีเจ็คเตอร์แบบหลายขั้นตอน EJ Gimatic

ปริมาณการใช้อากาศอัด

ใช้ประโยชน์จากพลังงานจลน์ของอากาศอัดที่ไหลผ่านหัวฉีด De Laval ช่องทางของอากาศอัดผ่านอีเจ็คเตอร์หลายขนาดทำให้อากาศขยายตัวออกได้ทีละน้อย

ในกรณีนี้ อัตราส่วนของปริมาณการใช้ต่ออัตราไหลของอากาศดูดมีมากกว่าสามเท่าโดยเฉลี่ยในด้านประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพเท่า 3:1

ระดับเสียง

ในกรณีนี้ของอีเจ็คเตอร์หลายระดับของ Gimatic ระดับเสียงลดลงเท่ากับค่าระหว่าง 55 กับ 75 เดซิเบล

บีมแบบกลไก

บีมแบบครีบบริมาณ

บีมโบลเวอร์

บีมแบบครีบบริมาณมีส่วนประกอบการหมุนเพียงหนึ่งเดียวที่ซีไปทางที่ผิดปกติเมื่อค่านิ่งถึงโพรงของบีม ส่วนประกอบที่หมุนประกอบไปด้วยครีบบที่เลื่อนหรือเปลี่ยนรูปเพื่อให้สอดคล้องกับรูปลักษณ์ของผนังโพรง ครีบก่อดึงเป็นผนังเคลื่อนได้ตั้งอยู่บนผนังโพรงที่ทำหน้าที่รองรับปริมาณของของเหลวที่ทางเข้าและเปิดช่องทางให้ไหลผ่านไปทางออก บีมแบบครีบบริมาณอเนกประสงค์การเปลี่ยนแปลงของแรงดันเป็นพิเศษเนื่องจากครีบบจะสัมผัสกับผนังโพรง อย่างไรก็ตาม การเลือกระหว่างครีบบและผนังทำให้เกิดเสียงและเสียงที่จะทำให้ของเหลวเหวี่ยงและต้องทำการบำรุงรักษาเป็นประจำ (ภาพประกอบ 1)

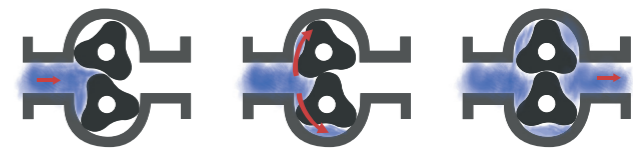
ในบีมประเภทนี้ แก๊สจะถูกดูดเข้าไปในปล่องจากหัวเปิดเพื่อไหลลงเมื่อแก๊สเข้าไปผ่านช่องทางข้าง การเคลื่อนที่ของใบพัดจะส่งผ่านความเร็วไปที่แก๊สในทิศทางของตัวหมุน แรงหนีศูนย์กลางของครีบบใบพัดเร่งให้แก๊สเคลื่อนที่ไปข้างนอกและเพิ่มแรงดัน แต่การหมุนเพิ่มพลังงานจลน์และเพิ่มแรงดันในช่องทางข้าง ช่องดังกล่าวแคบลงเมื่อไปถึงโรเตอร์และลากแก๊สไปออกจากครีบบใบพัดเพื่อปล่อยผ่านตัวเก็บเสียงของช่องระบาย (ภาพประกอบ 3)

บีมแบบลอนเชิงปริมาณ

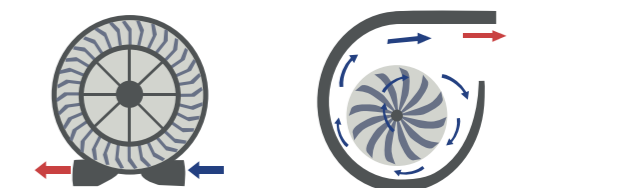
เครื่องบีมเหล่านี้มีส่วนประกอบทรงลอนแทนที่พื้นผิวเรียบ แต่ละส่วนประกอบทรงลอนขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ ช่วยป้องกันการสัมผัสระหว่างลอนทั้งสองลดการสึกหรอและแรงเสียดทานของของเหลว ปกติแล้วบีมประเภทนี้ไม่มีคุณลักษณะของการกระจายความร้อนและระดับเสียงสูง (ภาพประกอบ 2)



1. การใช้งานบีมแบบครีบบริมาณ



2. การใช้งานบีมแบบลอนปริมาณ



3. การใช้งานบีมโบลเวอร์

ขนาดของระบบสัญญาภาค

ในการบรรลุประสิทธิภาพที่มากกว่าและประหยัดพลังงานมากกว่า สิ่งสำคัญคือระบบจะต้องออกแบบมาเพื่อการใช้งานเฉพาะทาง ในลักษณะเดียวกัน ถ้วยดูดและข้อต่อ รูน ขนาดของปั๊มสัญญาภาค และอุปกรณ์เสริมที่จำเป็น และการวางท่อต้องเลือกตามการใช้งานเช่นกัน สำคัญมากที่ต้องแก้ไขปัจจัยความปลอดภัยระหว่างการวัดขนาดระบบสัญญาภาครวมไปถึงประเภทของวงจรที่จะนำมาใช้

ปัจจัยความปลอดภัย

เมื่อควบคุมวัตถุประเภทใดก็ตาม เงื่อนไขที่สำคัญที่สุดที่ต้องปฏิบัติตามคือความปลอดภัยของตัวจับ ต้องตรวจสอบว่าวัตถุไม่หลุดออกจากถ้วยดูดก่อนดึงค่าปล่อย ด้วยเหตุผลนี้จึงจำเป็นต้องเพิ่มน้ำหนักเป็นทวีคูณ (บวกแรงเฉื่อย) ของวัตถุที่จะเคลื่อนย้ายตามค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัยที่เหมาะสม

- 2 ในกรณีการใช้งานคงที่หรือการใช้งานในระดับความเร็วต่ำ
- 2.5 ขึ้นไปในกรณีการใช้งานในสภาพความเร็วปานกลางและสูง

ค่าพารามิเตอร์ที่ถูกประเมินต่ำบ่อยครั้งเมื่อวัดขนาดระบบสัญญาภาคคือการเลือกถ้วยดูด เป็นอุปกรณ์ที่ "เชื่อมต่อ" ทางกายภาพของวัตถุที่จะใช้งานกับระบบการจับ

ประเภทของวงจร

ระบบที่ได้รับการชี้ล

เมื่อออกแบบวงจรนี้ จำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณ ระดับสัญญาภาค และระยะเวลาเคลื่อนย้าย

ในระบบที่ได้รับการชี้ล ความจุปั๊มจะกำหนดตามความเร็วที่วงจรหลบหนีออกในระดับสัญญาภาคเฉพาะ

ความจุดังกล่าวเรียกว่าระยะเวลาเคลื่อนย้ายและระบุใน s/l

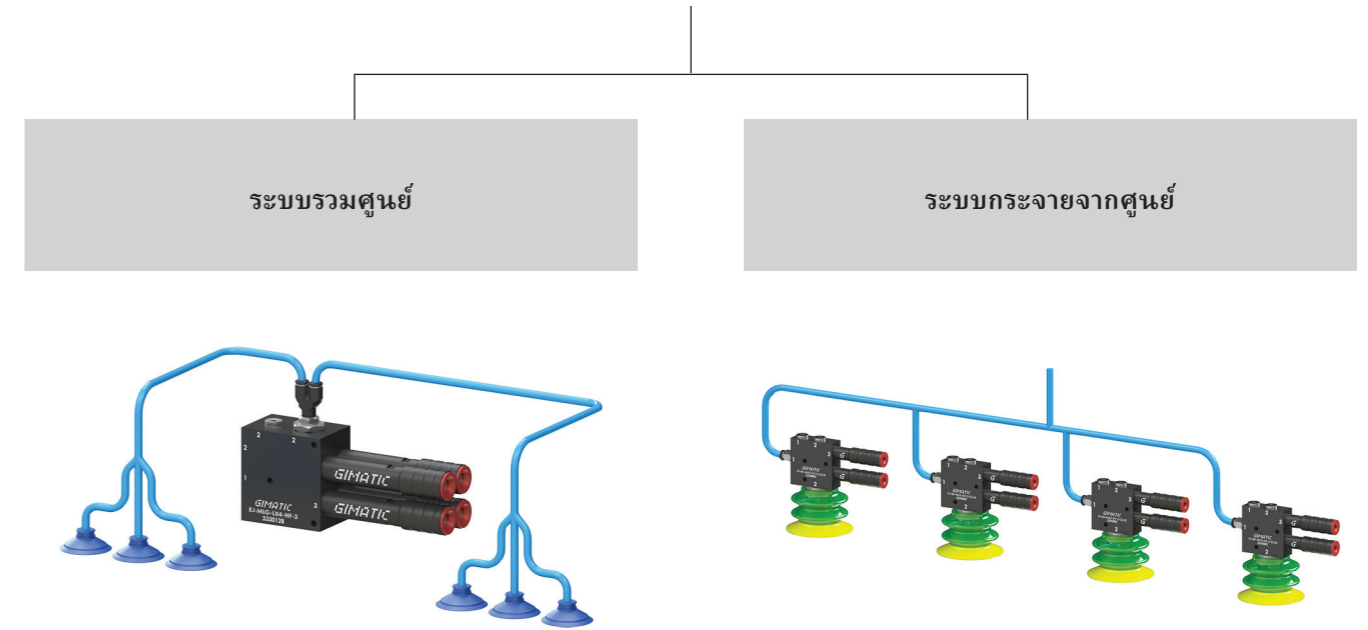
ด้วยการเพิ่มค่านี้เป็นทวีคูณตามปริมาณของระบบทั้งหมด ระยะเวลาเคลื่อนย้ายจะปรากฏในฐานะฟังก์ชันของระดับสัญญาภาคที่ต้องการ

ระบบรีวไหล

ในระบบที่เกิดการรีวไหล จำเป็นต้องควบคุมกล่องกระดาษแข็ง แผ่นเจาะรู เหล็กหรือวัตถุที่มีรูเล็ก แล้วแต่สถานการณ์ ในการควบคุมระดับสัญญาภาคที่ต้องการ ความจุของปั๊มต้องสูงกว่าเพื่อทดแทนการรีวไหล เมื่อช่องเส้นทางการรีวไหลได้แล้ว ให้เลือกปั๊มที่เหมาะสมที่สุดด้วยการตรวจสอบลักษณะความโค้งงอของรูนปั๊มต่างๆ ในกรณีของการรีวไหลผ่านรูที่ติดตามแนวขวาง สามารถระบุปริมาณการรีวไหลได้ ในการทราบจำนวนการรีวไหลทั้งหมด ให้คูณค่าที่ได้รับกับพื้นที่โดยรวม เมื่อวัสดุชนิดนี้ได้รับการควบคุมแล้วหรือหากไม่ทราบรูปร่างของเส้นทางการรีวไหล อัตราการไหลสามารถระบุได้ด้วยการทำการทดสอบเชิงปฏิบัติกับปั๊มและมาตรวัดสัญญาภาค

ข้อมูลทั่วไปสำหรับการวัดขนาดสัญญาภาคที่ถูกต้อง

วงจรสัญญาภาคสามารถวัดขนาดตามการออกแบบแบบรวมศูนย์ (centralized) หรือกระจายจากศูนย์ (decentralized)



ระบบรวมศูนย์มีลักษณะของปั๊มสัญญาภาคเชื่อมต่อถ้วยดูดหลายตัว มักใช้ควบคุมวัสดุปัดผนังเช่นแผ่นเหล็กหรือแก้ว

ระบบกระจายจากศูนย์ออกแบบเพื่อให้แต่ละถ้วยดูดมีระบบสร้างสัญญาภาคเป็นของตนเอง ซึ่งหมายความว่าถ้วยดูดทั้งหมดไม่เชื่อมต่อกันและปกติแล้วจะใช้น้ำมันผิวที่เป็นหลุมหรือรู

ข้อได้เปรียบ



ข้อได้เปรียบ

- แหล่งเดียวของสัญญาภาค
- การจัดการการกระจายแรงลมที่ง่าย
- การควบคุมระดับสัญญาภาคที่ง่าย

- ลดปริมาณที่ต้องหลบหนี>การยึดจับและความเร็วในการปล่อยสูง
- การเข้าหากำลังของแรงดัน>ขนาดปั๊มที่กระทัดรัด
- แต่ละถ้วยดูดเป็นอิสระจากกัน
- ท่อส่งเล็กลง

ข้อเสียเปรียบ



ข้อเสียเปรียบ

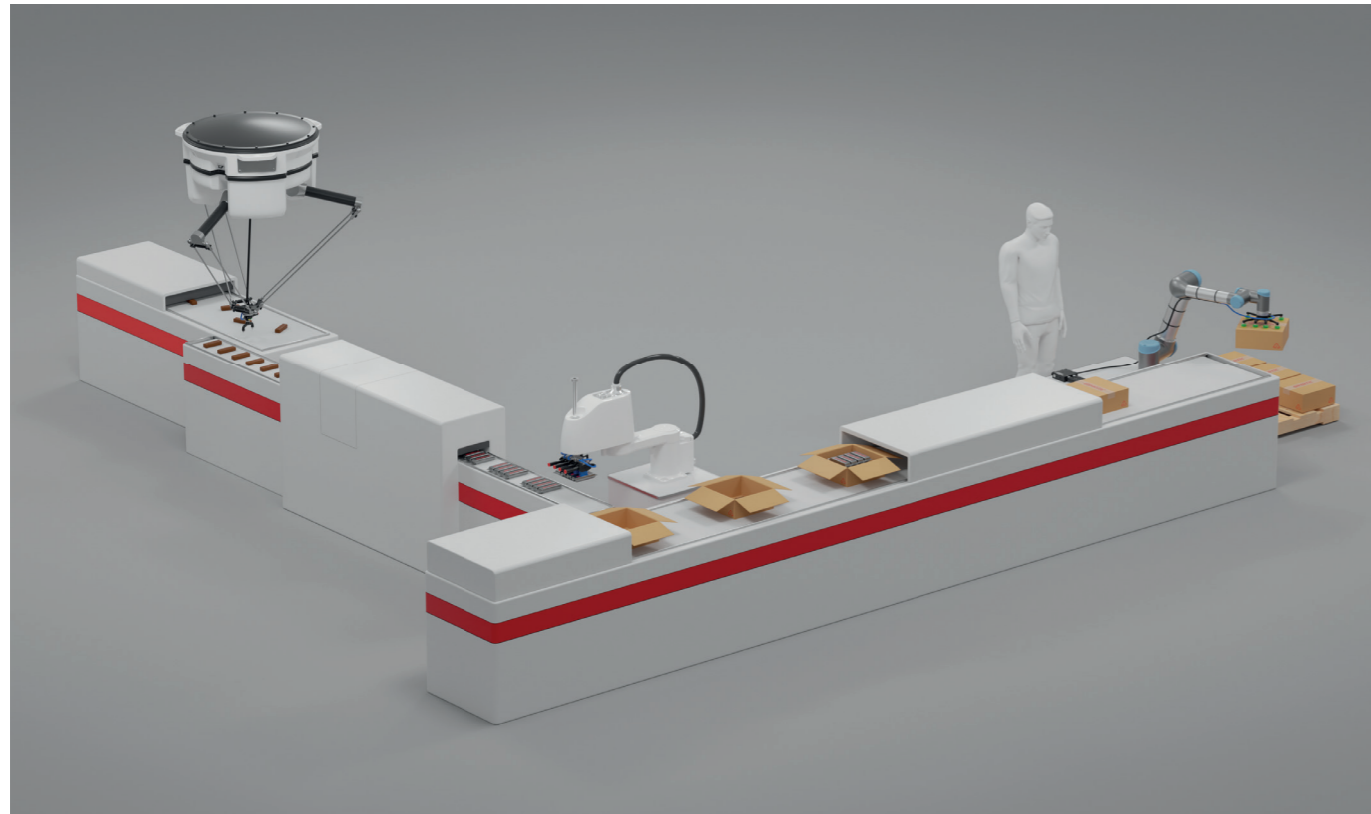
- ท่อยาวที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใหญ่กว่า
- ความเสี่ยงของการลดลงของแรงดัน
- ต้องใช้วาล์วการกระจายแรงลมหรือเบรกเกอร์สัญญาภาคเพื่อปล่อยวัตถุ

- การจัดการการกระจายแรงลมที่ซับซ้อนกว่า (ต้องใช้วาล์วกันกลับ)
- การตรวจจับวัตถุที่หยิบได้ที่ซับซ้อนมากขึ้น
- ปัญหาที่อาจเกิดจากเศษดินที่ติดอยู่ในระบบ

การเลือกปั๊ม

หลังเลือกส่วนประกอบก่อนหน้า บีมต้องได้ขนาดตามค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้:

- วงจรรวมศูนย์หรือกระจายจากศูนย์?
- ความเร็วในการใช้งานอยู่ที่เท่าไร?
- ความพรุนของวัสดุ?
- ปริมาณที่จะหลบหนีอยู่ที่เท่าไร?
- ระดับสุญญากาศอยู่ที่เท่าไร?



ถ้วยดูด

หลักการใช้งานของถ้วยดูด



เมื่อนำระบบจัดการตามสุญญากาศมาใช้ ต้องมีการพัฒนาขนาดของแรงที่จะทำให้สามารถจัดการผลิตภัณฑ์ได้อย่างปลอดภัย ถ้วยดูดมีบทบาทสำคัญในขั้นตอนนี้มีสองปัจจัยหลักที่ต้องพิจารณา:

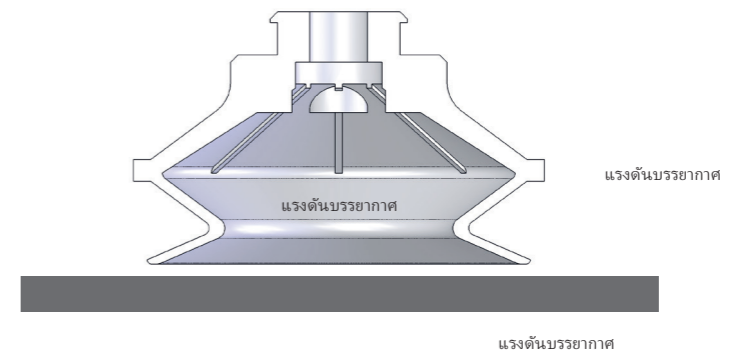
- รูปทรงของถ้วยดูด;
- ลักษณะของขอบ

ถ้วยดูดที่มีรูปทรงที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจับคู่กับขนาดของวัตถุ ในทางกลับกัน ตัวขอบต้องสามารถปฏิบัติตามความแม่นยำและการใช้งานซ้ำของความขรุขระและการเปลี่ยนแปลงสภาพของผิวของวัตถุที่ปรากฏ (รอยย่นของกล่องกระดาษแข็งหรือความหยวบของแผ่นกระดาษไม้)

ถ้วยดูดปฏิบัติตามสภาพพื้นผิวเมื่อแรงดันของพื้นที่โดยรอบ (แรงดันบรรยากาศ) มีมากกว่าแรงดันระหว่างถ้วยดูดและพื้นผิว ในการสร้างการกดข้างในถ้วยดูด ถ้วยดูดจะเชื่อมต่อกับบีมสุญญากาศ ระดับสุญญากาศในถ้วยดูดยิ่งสูง แรงที่ถ้วยดูดสามารถกระทำได้ยิ่งสูงขึ้นด้วย

ต้องไม่ลืมว่าถ้วยดูดสร้างแรงมากกว่า:

- ยิงพื้นผิวใหญ่เท่าไร;
- ยิงระดับสุญญากาศสูงเท่าไร;
- ยิงเหมาะสำหรับการจับมากขึ้นเท่านั้น



ขนาดของถ้วยดูด



นอกจากอิทธิพลจากถ้วยดูด แรงยกได้รับอิทธิพลอย่างมากจากรุ่นของถ้วยดูด ในการออกแบบวงจรมักจำเป็นต้องเริ่มจากจุดสัมผัสระหว่างถ้วยดูดกับวัตถุแล้วกลับไปบีมสุญญากาศ วิธีนี้ช่วยให้วัดขนาดส่วนประกอบและการปฏิบัติงานที่เหมาะสมได้ ก่อนเลือกถ้วยดูด พื้นผิว โครงสร้าง ทิศทางการยก น้ำหนัก และความพรุนของวัตถุต้องได้รับการพิจารณา

ยิ่งระดับสูญญากาศสูงเท่าไร ยิ่งต้องใช้พลังงานมาก

เมื่อสูญญากาศสร้างขึ้นข้างในถ้วยดูดที่ตั้งบนพื้นผิว ถ้วยดูดจะยึดตามสภาพพื้นผิวด้วยตนเองและด้วยแรงดันภายนอกที่สูงกว่า แรงยกมีสัดส่วนตามพื้นผิวสัมผัส และระดับสูญญากาศ หากระดับสูญญากาศเพิ่มจาก 60% เป็น 90% แรงยกจะเพิ่มขึ้นสูงสุด 1.5 เท่า ในการจำกัดการใช้พลังงาน ควรที่จะจำกัดระดับสูญญากาศและเพิ่มพื้นที่ผิวของถ้วยดูดแทน

พื้นผิวและโครงสร้าง

นอกจากการเน้นที่ขนาดของวัตถุ การประเมินเชิงสายตาสามารถกำหนดได้ว่าวัตถุมีลักษณะโค้งหรือแบนราบ สิ่งสำคัญคือการใช้ถ้วยดูดที่เหมาะสมพอดีกับพื้นผิวที่สุด ส่วนช่วยเสริมมาจากการวิเคราะห์โครงสร้างของวัตถุ การตรวจประเมินอย่างรอบคอบมากขึ้นจะทำให้ทราบถึงระดับความขรุขระซึ่งนอกจากจะจำกัดการใช้ถ้วยดูดแล้วยังบ่งบอกการรั่วไหลได้

ความพรุน

ความพรุนของวัสดุคืออะไร? คำถามนี้สำคัญมากสำหรับการนิยามรูปแบบของถ้วยดูดและการวัดขนาดของปริม ความพรุนนิยมได้ถึงจำนวนอากาศที่แรงดันบรรยากาศไหลผ่านวัสดุที่ต้องกด อากาศไม่สามารถไหลผ่านแก้วได้ในขณะที่กระดาษเติมไปด้วยรูพรุนเล็กๆ

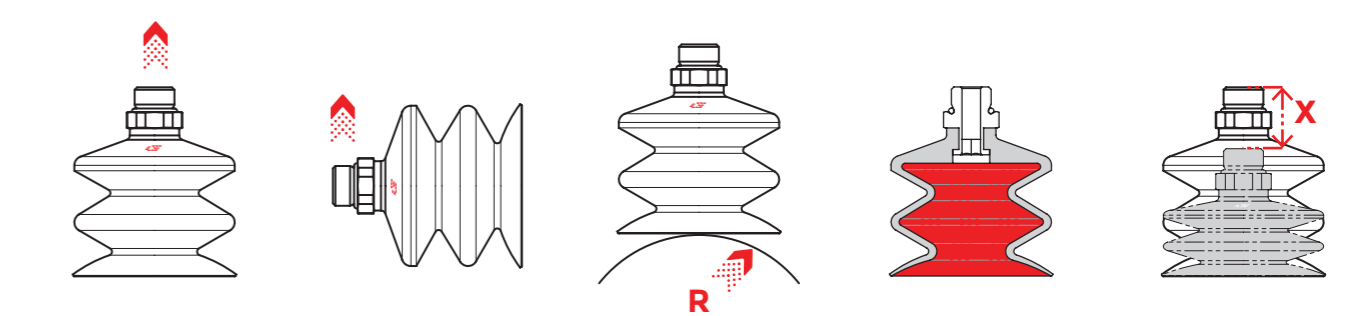
วัสดุ

จำเป็นต้องตรวจสอบคุณสมบัติการทำงานที่จำเป็นในการใช้งานบางประเภท หากอุณหภูมิสูงเกินไป เช่นในการขึ้นรูปด้วยความร้อน หรือต่ำเกินไป จำเป็นต้องใช้ถ้วยดูดที่มีส่วนประกอบพิเศษ ซีลโคนเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดแม้จะเสี่ยงที่จะปล่อยอนุภาคขนาดเล็ก (เฮโล) ซึ่งทำให้ยากต่อการทำสีในขั้นตอนต่อไปในกรณีนี้ ถ้วยดูด HNBR ของเราจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม

การเลือกถ้วยดูด

เมื่อกำหนดน้ำหนักและขนาดของวัตถุได้แล้ว ต้องกำหนดประเภทและเส้นผ่าศูนย์กลางของถ้วยดูดเช่นกัน ใช้ถ้วยดูดที่ใหญ่ที่สุดเพื่อลดระดับสูญญากาศ แนวทางดังกล่าวมีข้อได้เปรียบหลายประการ เช่น ระยะเวลาเคลื่อนย้ายน้อยลง การใช้พลังงานน้อยลง และอายุถ้วยดูดนานขึ้น

ค่าพารามิเตอร์



แรงยก [N] ซึ่งตั้งฉากกับพื้นผิวที่ระดับสูญญากาศต่างๆ | แรงยก [N] ซึ่งขนานกับพื้นผิวที่ระดับสูญญากาศต่างๆ | รัศมีส่วนโค้งต่ำสุด | ปริมาณ | การเคลื่อนที่ในแนวตั้งสูงสุด

ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจสอบ

- ใช้ถ้วยดูดที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน
- ใส่ใจประเภทของวัสดุที่ใช้และโครงสร้างของพื้นผิว
- กำหนดประเภทของวัสดุถ้วยดูดที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- ออกแบบระบบที่มีปัจจัยความปลอดภัยที่เหมาะสม
- รู้แรงไดนามิกที่มีผลต่อการใช้งาน
- กระจายถ้วยดูดไปสู่จุดศูนย์กลางของแรงโน้มถ่วง
- ใช้อุปกรณ์เสริมที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน
- พิจารณาลึกลงไปถึงขั้นตอนสุดท้ายของพื้นผิว