

## Połączenie zatrzaskowe

Przedmiotem wynalazku jest połączenie zatrzaskowe dwóch płaskich elementów.

5 Połączenia zatrzaskowe polegają na wciskaniu jednego elementu w drugi względem ustalonej pozycji.

Znane jest z opisu patentowego nr EP2441339 (B1) połączenie zatrzaskowe składające się z części „żeńskiej” oraz części „męskiej”, znajdujące zastosowanie w ubraniach, torbach i innych tego typu przedmiotach. Jego cechą charakterystyczną jest wystający z części „męskiej” występ wchodzący w otwór w części „żeńskiej”. Jest to rodzaj połączenia rozłącznego.

10 Z opisu zgłoszenia patentowego nr US20030082986 (A1) znana jest modułowa konstrukcja połączenia zatrzaskowego wykonywana w szerokim zakresie wymiarów i znajdująca szerokie zastosowanie w wielu, różnych gałęziach przemysłu. Konstrukcja składa się z części „męskiej” ze specjalnie zaprojektowanym kształtem żeber, które są umieszczane w części „żeńskiej” z odpowiadającymi im rowkami. Jest to także rodzaj połączenia rozłącznego.

15 Znany jest z opisu patentowego nr US5435043 (A) zatrzask składający się także z części „męskiej” (część obejmowana) i odpowiednio części „żeńskiej” (część obejmująca). Część „żeńska” zawiera wydrążony cylindryczny korpus, pierścieniową płaską nasadkę, pierścieniową sprężynę oraz pierścieniową podkładkę, natomiast część „męska” - korpus i dopasowany element podpierający. Jest to także przykład połączenia rozłącznego, które znajduje zastosowanie m.in. w łączeniu tkanin

20 (np.: w ubraniach, torebkach, itp.) bez trwałego odkształcenia elementów zatrzasku.

Z opisu zgłoszenia patentowego nr US5273806A znany jest sposób łączenia elementów strukturalnych, który polega na wsuwaniu żebra w wypust. Rozwiązanie konstrukcyjne zawiera także dodatkowo żebra usztywniające konstrukcję. Jest to połączenie dedykowane m.in. do łączenia elementów samolotów w bardzo szerokim zakresie rozmiarów i konfiguracji materiałowych.

25 Znane są również z artykułów: Klahn C., Singer D., Meboldt M.: Design Guidelines for Additive Manufactured Snap-Fit Joints (Wytyczne projektowe do wytwarzanych przyrostowo połączeń zatrzaskowych), Procedia CIRP, 2016, 50, 264-269 oraz Golewski P., Sadowski T.: Application of Thermo-Bimaterial Effect in Designing of Snap-Fit Joints (Zastosowanie efektu termicznego dwóch materiałów w projektowaniu połączeń zatrzaskowych), Archives of Metallurgy and Materials, 2019, 30 64(3), 1095-1100, a także Ramírez E.A., Caicedo F., Hurel J., Helguero G., Amaya J.L.: Methodology for design process of a snap-fit joint made by additive manufacturing (Metodyka procesu projektowania połączenia zatrzaskowego wykonanego metodą wytwarzania przyrostowego), Procedia CIRP, 2019, 79, 113-118 przykłady konstrukcji połączeń zatrzaskowych, wykonanych przede

35 Obecnie połączenia zatrzaskowe są stosowane zwłaszcza do łączenia tworzyw polimerowych, a ich kształtowanie odbywa się zazwyczaj za pomocą wytlaczania lub wtryskiwania, a także coraz częściej przy wykorzystaniu technologii przyrostowych. Znane są również przykłady połączeń zatrzaskowych w elementach metalowych, ale ich zastosowanie jest ograniczone. W przypadku wykorzystania obróbki skrawaniem zazwyczaj niezbędne jest wykorzystanie mikronarzędzi.

Problemem do rozwiązania są czasochłonne i kosztowne sposoby łączenia strukturalnych elementów cienkościennych.

Dotychczasowe rozwiązania bazują na łączeniu elementów cienkościennych za pomocą m.in.: klejenia, nitowania, w tym nitowania bezotworowego, klinczowania oraz zgrzewania tarcowego. Są to jednak sposoby bardzo czasochłonne i kosztowne.

Celem wynalazku jest uzyskanie połączenia zatrzaskowego dla konstrukcji cienkościennych, polegającego na wykorzystaniu odpowiednio ukształtowanych i wzajemnie dopasowanych elementów łączonych.

Istotą połączenia zatrzaskowego, według wynalazku jest to, że składa się z elementu posiadającej w swojej środkowej części pierwszy występ w kształcie płyty. Symetrycznie po każdej stronie pierwszego występu znajduje się drugi występ w kształcie płyty, który w górnej części od strony listwy zawiera pierwszy rowek. W dolnej części drugiego występu znajduje się faza. Druga część połączenia zatrzaskowego składa się z płyty, która w środkowej części na pierwszej głównej ścianie posiada pierwsze zagłębienie. Na drugiej głównej ścianie symetrycznie po każdej stronie pierwszego zagłębienia znajduje się drugie zagłębienie posiadające drugi rowek i drugą fazę.

Korzystnie, że kształt przekroju poprzecznego drugiego występu jest identyczny jak kształt przekroju poprzecznego drugiego zagłębienia.

Wskazane jest, aby elementy połączenia zatrzaskowego były wykonane z materiału o zakresie współczynnika sprężystości  $E$  od 60 do 220 GPa.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest łatwy montaż oraz możliwość jego automatyzacji, skrócenie czasu łączenia, zmniejszenie kosztów, a także ewentualne stosowanie w konfiguracji hybrydowej (z zastosowaniem kleju w celu uszczelnienia i wzmocnienia połączenia). Elementy połączenia można wytwarzać za pomocą obróbki skrawaniem typowymi narzędziami (bez konieczności stosowania mikronarzędzi) i są one integralną częścią wytwarzanego elementu strukturalnego, co upraszcza montaż i ogranicza konieczność zatrudniania wysokokwalifikowanych pracowników.

Połączenie zatrzaskowe jest przeznaczone do łączenia elementów cienkościennych wykonanych ze stopów metali, głównie ze stopów aluminium i może znaleźć zastosowanie w różnego rodzaju częściach maszyn, np.: obudowach, kontenerach, skrzyniach, elementach strukturalnych i pokryciowych, szczególnie w przemyśle lotniczym i motoryzacyjnym.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

- fig. 1 – widok perspektywiczny od pierwszej strony rozłączonego połączenia zatrzaskowego,
- fig. 2 – widok od pierwszej strony rozłączonego połączenia zatrzaskowego,
- fig. 3 – widok od drugiej strony rozłączonego połączenia zatrzaskowego,
- fig. 4 – przekrój wzdłuż linii A–A rozłączonego połączenia zatrzaskowego,
- fig. 5 – widok od pierwszej strony połączonego połączenia zatrzaskowego,
- fig. 6 – przekrój wzdłuż linii BB połączonego połączenia zatrzaskowego,
- fig. 7 – pojemnik wykonany z zastosowaniem połączenia zatrzaskowego.

Połączenie zatrzaskowe w przedstawionym przykładzie wykonania składa się z elementu w postaci listwy 1 posiadającej w swojej środkowej części pierwszy występ 1a w kształcie płyty. Symetrycznie po każdej stronie pierwszego występu 1a znajduje się drugi występ 1b w kształcie płyty o szerokości wynoszącej 12 mm, grubości równej 1 mm i wysokości 16 mm, który w górnej części od strony listwy 1 zawiera na całej długości pierwszy rowek 1c o grubości wynoszącej 0,5 mm i wysokości równej 8 mm. W dolnej części drugiego występu 1b znajduje się faza 1d o wymiarze  $0,5 \times 30^\circ$ . Odległość pomiędzy krawędzią występu 1a a krawędzią drugiego występu 1b jest równa 12 mm. Druga część połączenia zatrzaskowego składa się z płyty 2, która w środkowej części na pierwszej ścianie posiada pierwsze zagłębienie 2a. Na drugiej ścianie symetrycznie po każdej stronie pierwszego zagłębienia 2a znajduje się drugie zagłębienie 2b, o szerokości powiększonej o 9 mm w stosunku do szerokości drugiego występu 1b, grubości wynoszącej 1 mm i wysokości równej 16 mm. Drugie zagłębienie 2b posiada drugi rowek 2c o grubości wynoszącej 0,5 mm i wysokości równej 8 mm i drugą fazę 2d o wymiarze  $0,5 \times 30^\circ$ . Kształt przekroju poprzecznego drugiego występu 1b jest identyczny jak kształt przekroju poprzecznego drugiego zagłębienia 2b. Elementy połączenia są wykonane ze stopu aluminium EN AW-2024 T351 o współczynniku sprężystości wzdłużnej  $E = 73 \text{ GPa}$ . Z czterech zestawów połączeń zatrzaskowych wykonano puszkę przedstawioną na fig. 7.

RZECZNIK PATENTOWY  
*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476

## Wykaz oznaczeń:

- 1 – element
- 1a – Pierwszy występ
- 1b – Drugi występ
- 1c – Pierwszy rowek
- 1d – faza
- 2 – Płyta
- 2a – Pierwsze zagłębienie
- 2b – Drugie zagłębienie
- 2c – Drugi rowek
- 2d – faza