

Połączenie zatrzaskowe tulejowe

Przedmiotem wynalazku jest połączenie zatrzaskowe tulejowe.

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 „żeńskej” 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 „żeńskej”. Jest to rodzaj połączenia rozłącznego.

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 „żeńskej” z odpowiadającymi im rowkami. Jest to także rodzaj połączenia rozłącznego.

Znany jest z opisu patentowego nr US5435043 (A) zatrzask składający się także z części „męskiej” (część obejmowana) i odpowiednio części „żeńskej” (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 (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.

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, 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 wszystkim z tworzyw polimerowych przy wykorzystaniu m.in. technologii przyrostowych.

Obecnie połączenia zatrzaskowe są stosowane zwłaszcza do łączenia tworzyw polimerowych, a ich kształtowanie odbywa się zazwyczaj za pomocą wytłaczania 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.

5 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.

10 Istotą zatrzasku, według wynalazku jest to, że składa się z pierwszej części w postaci płyty, do której dolnej powierzchni zamocowane są stopniowane występy o przekroju w kształcie wycinka koła o pierwszym promieniu R_1 rozmieszczone stycznie do obwodu okręgu o średnicy d . W dolnej części każdy stopniowany występ ma wysokość h_1 i posiada przekrój w kształcie wycinka koła o drugim promieniu R_2 większym od pierwszego promienia R_1 . Połączenie zatrzaskowe składa się również z drugiej części w postaci płyty, do której górnej powierzchni zamocowana jest tuleja, zawierająca
15 otwór o trzecim promieniu R_3 mniejszym od drugiego promienia R_2 i nieznacznie większym od pierwszego promienia R_1 stopniowanego występu. W dolnej części tulei znajduje się symetrycznie po każdej jej stronie przelotowy rowek o wysokości h_2 .

Korzystnie, że na obwodzie okręgu znajduje się od trzech do sześciu stopniowanych występów.

Pożądane jest, aby elementy połączenia zatrzaskowego były wykonane z materiału o zakresie
20 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
25 (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 strukturalnych elementów cienkościennych wykonanych ze stopów metali, głównie ze stopów aluminium i może znaleźć
30 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 fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny rozłączonego połączenia zatrzaskowego, fig. 2 – widok rozłączonego połączenia zatrzaskowego, fig. 3 – przekrój wzdłuż linii A–A rozłączonego połączenia
35 zatrzaskowego, fig. 4 – widok połączonych połączenia zatrzaskowego, fig. 5 – przekrój wzdłuż linii B–B połączonych połączenia zatrzaskowego, fig. 6 – przekrój wzdłuż linii CC połączonych połączenia zatrzaskowego, natomiast fig. 7 – pojemnik wykonany z zastosowaniem połączenia zatrzaskowego.

Połączenie zatrzaskowe tulejowe w przedstawionym przykładzie wykonania składa się z pierwszej części 1 w postaci płyty do której dolnej powierzchni zamocowane są cztery stopniowane występy 1a o przekroju w kształcie wycinka koła o pierwszym promieniu $R1$ wynoszącym 4,95 mm, stycznie do obwodu okręgu 1b o średnicy d równej 8,9 mm. W dolnej części każdy stopniowany występ 1a ma wysokość $h1$ wynoszącą 2 mm i posiada przekrój w kształcie wycinka koła o drugim promieniu $R2$ równym 5,3 mm. Połączenie zatrzaskowe składa się również z drugiej części 2a w postaci płyty, do której górnej powierzchni zamocowana jest tuleja 2a, która zawiera otwór 2a o trzecim promieniu $R3$ wynoszącym 5 mm. W dolnej części tulei 2a znajduje się symetrycznie po każdej jej stronie przelotowy rowek 2c o wysokości $h2$ równej 2 mm. W osi drugiej części 2 symetrycznie po każdej stronie tulei 2a znajduje się żebro 2d, o grubości równej 2 mm, w postaci prostopadłościanu połączone z tuleją 2a na stałe. Elementy połączenia są wykonane ze stopu aluminium EN AW-2024 T351 o współczynniku sprężystości E 73 GPa.

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

- 1 Pierwsza część
- 1a stopniowany występ
- 1b Okrąg
- 2 Druga część
- 2a Tuleja
- 2b Otwór
- 2c Przelotowy rowek
- 2d Żebro