

Soczewka „miecz świetlny” w zastosowaniach medycznych

Karol Kakarenko, Andrzej Kołodziejczyk, Krzysztof Petelczyc, Maciej Sypek
Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki,
Narcyz Błocki, Zbigniew Jaroszewicz,
Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ - Instytut Tele- i Radiotechniczny

1920

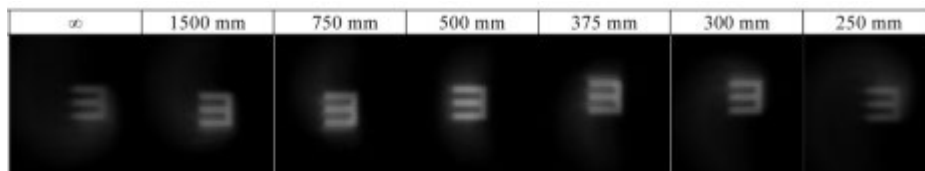
1920-2020



100 LAT POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

2020

W 1990 roku po raz pierwszy polscy naukowcy zaproponowali pozbawiony symetrii obrotowej element optyczny „miecz świetlny”, który w przybliżeniu skupiał padające światło w odcinek wzdłuż osi optycznej [1]. Piętnaście lat później powstał pomysł zastosowania elementów tego typu do obrazowania ze zwiększoną głębią ostrości [2]. Przeprowadzone badania wykazały że element optyczny „miecz świetlny” tworzy w jednej odległości obrazy o względnie stałej, wysokiej jakości dla zaprojektowanego zakresu odległości przedmiotowych. W związku z tym pojawiły się obszary potencjalnych zastosowań takich elementów w widzeniu maszynowym, ogniskowaniu wiązek promieniowania elektromagnetycznego lub w korekcji wzroku.



Obrazowanie soczewką „miecz świetlny” w układzie optycznym ludzkiego oka (podano odległości przedmiotowe)

Po kolejnych dziesięciu latach rozpoczęto pierwsze badania nakierowane bezpośrednio na zastosowania w okulistyce [3]. Związane to było z opracowaniem przy wsparciu funduszy europejskich, technologii produkcji soczewek „miecz świetlny” w objętościowej postaci refrakcyjnej. Okazało się, że taka soczewka kontaktowa istotnie jest w stanie skompensować braki w zakresie akomodacji związane z postępującą starczowzrocznością lub wszczepioną sztuczną jednoogniskową soczewką wewnątrzgałkową. Obecnie rozpoczęły się testy przedkliniczne z udziałem ludzi, które potwierdzają potencjał rozwiązania [4]. Przeprowadzono także porównanie z najnowocześniejszymi używanymi w światowej medycynie soczewkami, na tle których polskie rozwiązanie wydaje się wyróżniać stałością wrażliwości na kontrast i jakości widzenia [5].

Literatura:

1. A. KOŁODZIEJCZYK, S. BARA, Z. JAROSZEWICZ, AND M. SYPEK, "THE LIGHT SWORD OPTICAL ELEMENT – A NEW DIFFRACTION STRUCTURE WITH EXTENDED DEPTH OF FOCUS," J. MOD. OPT. 37(8), 1283–1286 (1990).
2. G. MIKUŁA, Z. JAROSZEWICZ, A. KOŁODZIEJCZYK, K. PETELCZYC, AND M. SYPEK, "IMAGING WITH EXTENDED FOCAL DEPTH BY MEANS OF LENSES WITH RADIAL AND ANGULAR MODULATION," OPT. EXPRESS 15, 9184-9193 (2007)
3. K. KAKARENKO, I. DUCIN, K. GRABOWIECKI, Z. JAROSZEWICZ, A. KOŁODZIEJCZYK, ET AL. "ASSESSMENT OF IMAGING WITH EXTENDED DEPTH-OF-FIELD BY MEANS OF THE LIGHT SWORD LENS IN TERMS OF VISUAL ACUITY SCALE," BIOMED. OPT. EXPRESS 6, 1738-1748 (2015)
4. K. PETELCZYC, A. BYSZEWSKA, E. CHOJNACKA, Z. JAROSZEWICZ, K. KAKARENKO, ET AL. THE LIGHT SWORD LENS - A NOVEL METHOD OF PRESBYOPIA COMPENSATION: PILOT CLINICAL STUDY. PLOS ONE 14(2): e0211823. (2019)
5. K. PETELCZYC, A. KOŁODZIEJCZYK, N. BŁOCKI, A.. BYSZEWSKA, Z. JAROSZEWICZ, ET AL. "MODEL OF THE LIGHT SWORD INTRAOCULAR LENS: IN-VITRO COMPARATIVE STUDIES," BIOMED. OPT. EXPRESS 11, 40-54 (2020)

Słowa kluczowe: starczowzroczność, optyka, optometria, miecz świetlny, korekcja wzroku

