

ENDOSKOP INSPEKCYJNY O REGULOWANYM KĄCIE WIZOWANIA

Wynalazek pt. „Głowica do endoskopu, oświetlacz kierunkowy oraz zespół endoskopu z taką głowicą i oświetlaczem” Patent PL 249627

MOŻLIWE ZASTOSOWANIA

Wstępna mapa zastosowań medycznych, technicznych i służbowych

Kluczowa przewaga: sztywna sonda może zostać wprowadzona liniowo do małego otworu, a następnie bezstopniowo zmienić kierunek obserwacji do 135°. Pozwala to oglądać ściany, zakamarki i obszary „za rogiem” bez wymiany optyki ani wyginania instrumentu.

Opis rozwiązania

Sztywny endoskop inspekcyjny z ruchomym lustrem, własnym źródłem światła oraz zasilaniem akumulatorowym lub zewnętrznym. Może działać samodzielnie, bez kolumny endoskopowej, a po podłączeniu kamery medycznej również współpracować z typowym torem wizyjnym.

Koncepcja jest szczególnie użyteczna w “ciasnym polu”, w którym tor dojścia jest prosty, lecz badany obszar leży bocznie lub wstecznie względem osi instrumentu. Przykład funkcjonalny: po wprowadzeniu przez otwór ok. 6 mm do przestrzeni o średnicy np. 2 cm możliwe jest zobrazowanie całej wewnętrznej przestrzeni.

Gdzie urządzenie wnosi największą wartość:

Dziedzina/specjalności	Przykładowe zastosowanie
DZIEDZINA NAUK MEDYCZNYCH I NAUK O ZDROWIU	
Neurochirurgia	Operacje podstawy czaszki przez nos, okolica przysadki, kąta mostowo-mózdkowego i komór mózgu. Kontrola struktur nerwowych oraz naczyń poza bezpośrednim polem mikroskopu.
Chirurgia kręgosłupa	Kontrola kanału kręgowego, korzeni nerwowych i miejsca odbarczenia po małym dostępie. Weryfikacja pola operacyjnego bez zwiększania retrakcji tkanek.
Laryngologia i chirurgia zatok	Inspekcja zatok, nosa, gardła, krtani oraz trudno dostępnych zachyłków w czasie zabiegów endoskopowych niemożliwych przy zastosowaniu giętkich endoskopów.
Chirurgia szczękowo-twarzowa i stomatologia	Ocena zatoki szczękowej, kanałów kostnych, okolicy implantów i stawu skroniowo-żuchwowego; poszukiwanie ciał obcych.
Ortopedia i traumatologia	Oglądanie jam szpikowych, kanałów kostnych, obszaru złamania i wybranych struktur stawowych w małym dostępie.
Urologia, ginekologia, chirurgia jamy brzusznej	Pomocnicza kontrola trudno widocznych przestrzeni miednicy, pęcherza, okolicy zespoleń i przestrzeni za narządami.

Dziedzina/specjalności	Przykładowe zastosowanie
DZIEDZINA NAUK WETERYNARYJNYCH	
Weterynaria	Małe zwierzęta, konie i zwierzęta egzotyczne: zatoki, stawy, jamy, kanały kostne. Segment może być atrakcyjny dla wersji mobilnej o niższym koszcie zakupu.
DZIEDZINA NAUK INŻYNIERYJNO-TECHNICZNYCH	
Lotnictwo	Kontrola łopatek turbin, komór spalania, kanałów chłodzących, odlewów i elementów silnika bez pełnego demontażu.
Energetyka i przemysł procesowy	Inspekcja turbin, pomp, zaworów, kotłów, wymienników ciepła i rurociągów: korozja, pęknięcia, osady oraz obluzowane elementy.
Motoryzacja i motorsport	Cylindry, zawory, dołot, turbiny, skrzynie biegów, mosty, kanały olejowe i wnętrza odlewów. Regulowany kąt ułatwia obserwację z jednego otworu serwisowego.
Produkcja precyzyjna	Kontrola form wtryskowych, matryc, kanałów chłodzących, detali CNC, spoin od strony niedostępnej i jakości montażu wewnątrz urządzeń.
Budownictwo i konserwacja	Ocena pustek w ścianach, konstrukcji dachowych, kanałów wentylacyjnych, zabudowanych instalacji i obiektów zabytkowych bez dużego otwierania konstrukcji.
Służby techniczne i bezpieczeństwo	Oględziny przestrzeni w pojazdach, skrytkach, paczkach i mechanizmach oraz dokumentowanie obrazu po podłączeniu kamery. Zastosowania saperskie wyłącznie jako narzędzie rozpoznawcze dla wyspecjalizowanych zespołów.

Warianty produktu i pozycjonowanie

- **Wersja medyczna:** sterylizowalna lub jednorazowa, ze złączem do standardowych kamer, dokumentacją obrazu i ergonomią pracy jedną ręką. Wymaga pełnej oceny zgodności dla wyrobu medycznego.
- **Wersja przemysłowo-lotnicza:** odporna mechanicznie, z rejestracją foto/wideo, możliwością tworzenia raportu inspekcyjnego i opcjonalnym pomiarem na obrazie.
- **Wersja mobilna:** akumulatorowa, z własnym oświetleniem i ekranem lub adapterem do telefonu/kamery; dla serwisu, weterynarii i inspekcji terenowych.

Wniosek rozwojowy

Podstawowa koncepcja regulowanego kierunku patrzenia jest znana w endoskopii. Przewaga rynkowa wynika z parametrów wykonania: małej średnicy, dobrego obrazu, prostego sterowania kątem, stabilnego oświetlenia, odporności na sterylizację, ergonomii oraz niższego kosztu kompletnego zestawu. Najbardziej obiecujące ścieżki weryfikacji to neurochirurgia i chirurgia kręgosłupa, lotnictwo/energetyka oraz mobilna inspekcja techniczna.

Źródła i kontekst

Ryu i in., 2020: Active Endoscope Preserving Image Orientation for Endonasal Skull Base Surgery, PubMed, PMID: 33019126.

Ebner i in., 2011: Developments in neuroendoscopy: trial of a miniature rigid endoscope with a multidirectional steerable tip camera in the anatomical lab, PubMed, PMID: 21805114.

Karl Storz: ENDOCAMELEON® HOPKINS® Telescope — przykład teleskopu o zmiennym kierunku patrzenia zgodnego ze standardowymi systemami kamer.

Aviation Pros: Borescopic Visual Inspections — kontekst wykorzystania sztywnych boroskopów w obsłudze lotniczej.