

Οργανισμός
Βιομηχανικής
Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ)



(21) Αριθμός αίτησης:

GR 20170100208

(12)

ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ (B)

(47) Ημ/νία Δημοσίωσης: **01.10.2018**

(51) Διεθνής Ταξινόμηση (Int. Cl.):

(11) Αριθμός Χορήγησης: **1009368**

A63B 23/02 (2018.01)

A63B 24/00 (2018.01)

(22) Ημ/νία Κατάθεσης: **04.05.2017**

(45) Ημ/νία Δημοσίευσης της Χορήγησης:
25.01.2019 ΕΔΒΙ 10/2018

(73) Δικαιούχος (οί):

ΓΙΓΟΥΡΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ; Μιχαήλ Πεδιώτη
9, 71306 ΗΡΑΚΛΕΙΟ (ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ) - GR.

(71) Αρχικός (οί) Καταθέτης (ες):
ΓΙΓΟΥΡΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ; Μιχαήλ Πεδιώτη
9, 71306 ΗΡΑΚΛΕΙΟ (ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ) - GR.

(72) Εφευρέτης (ες):
ΓΙΓΟΥΡΤΑΚΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ; , GR.

(54) Τίτλος (Ελληνικά)

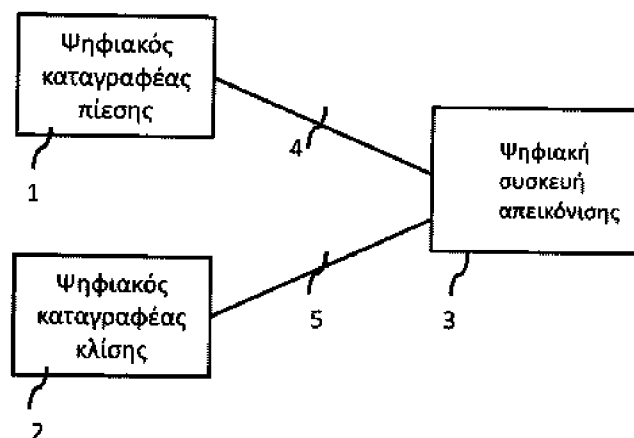
ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ-ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ ΟΣΦΥΟΠΥΕΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΔΙΑ ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ

(54) Τίτλος (Αγγλικά)

DEVICE FOR EVALUATING VIA SOUND AND VISUAL FEEDBACK THE EXERCISING OF THE LUMBOPELVIC REGION

(57) Περίληψη

Αφορά στη συσκευή εξάσκησης και εκμάθησης κινητικού ελέγχου των μυών της οσφυοπυελικής περιοχής, η οποία κρίνεται απαραίτητη σε διαταραχές του οσφυοπυελικού ρυθμού, για βελτίωση της σταθερότητας και ελέγχου του κορμού. Εφαρμόζεται στον έλεγχο και αξιολόγηση κινήσεων ακριβείας, καθώς και στην πρόληψη τραυματισμών. Αποτελείται από τον ψηφιακό καταγραφέα πίεσης (1) (καταγράφει αλλαγές πίεσης κατά την κλίση της λεκάνης του ασκούμενου), τον ψηφιακό καταγραφέα κλίσης (2) (καταγράφει αλλαγές στην κλίση του κάτω άκρου) και το σύστημα ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3). Στο τελευταίο αποστέλλονται τα παραπάνω κατά την άσκηση για επεξεργασία και παρουσίαση στον ασκούμενο με γραφικές παραστάσεις μέσω του συστήματος διεπαφής (32) για την οπτική ανατροφοδότηση αλλά και ηχητικό σήμα για ηχητική. Αυτή δίνει τη δυνατότητα στον ασκούμενο να αισθάνεται και στη συνέχεια να ελέγχει, να ρυθμίζει και να αναπροσαρμόζει τη σύσπαση των επιθυμητών μυών. Η συσκευή είναι φορητή, εύληπτη, χαμηλού κατασκευαστικού κόστους, ενεργειακά αυτόνομη και προσφέρει ηχητική και οπτική ανατροφοδότηση.



GR 20170100208

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Συσκευή αξιολόγησης- εξάσκησης οσφυοπυελικής περιοχής δια ηχητικής και οπτικής ανάδρασης

5

[001] Η παρούσα εφεύρεση αφορά σε μία διάταξη επιμέρους συσκευών και εξαρτημάτων, αποτελούμενη από (3) μέρη και λογισμικό.

10

[002] Ψηφιακός καταγραφέας πίεσης(1), συνδεδεμένο με πουάρ , ψηφιακός καταγραφέας κλίσης (2) και σύστημα ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3) με λογισμικό πρόγραμμα λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων εγκατεστημένο (Σχέδιο 1).

15

[003] Αφορά στην ψηφιοποίηση και εξέλιξη ήδη υπάρχοντων αναλογικών συσκευών, που χρησιμοποιούν ενδείξεις πίεσης σε αεροθάλαμο (Pressure Biofeedback Units –PBU). Επιπλέον εκτός από τη μετατροπή της αναλογικής μέτρησης της πίεσης και σε ψηφιακή από τον ψηφιακό καταγραφέα πίεσης (1), γίνεται προσθήκη και χρήση συστήματος ψηφιακού καταγραφέα κλίσης (2) ,προκειμένου στην καταγραφή δεδομένων γωνίας κάτω άκρου. Οι ψηφιακές ενδείξεις των δύο παραπάνω συσκευών καταλήγουν στο σύστημα ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3).

20

25

[004] Το τεχνικό πεδίο εφαρμογής αφορά στην εξάσκηση και στον κλινικό έλεγχο των μυών της οσφυοπυελικής περιοχής, η οποία κρίνεται απαραίτητη σε διαταραχές του οσφυοπυελικού ρυθμού, με σκοπό τη βελτίωση της σταθερότητας και κατεπέκταση ελέγχου του κορμού. Αυτό γίνεται με χρήση της συσκευής κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης δοκιμασίας άσκησης με καθορισμένους στόχους, από κατάλληλο εκπαιδευμένο θεραπευτή/εξεταστή.

30

[005] Η σταθερότητα του κορμού βασίζεται σε τρία συστήματα ελέγχου, το νευρικό σύστημα, το μυϊκό σύστημα και τα παθητικά ανατομικά στοιχεία της οσφυοπυελικής περιοχής (Panjabi MM 1992a The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. Journal of Spinal Disorders 5: 390±397). Η προτεινόμενη συσκευή επιδρά στον απόλυτο έλεγχο του εξεταζόμενου πάνω στα δύο πρώτα συστήματα (νευρομυϊκός συντονισμός).

35

[006] Φαίνεται ότι η αστάθεια και ο ελλιπής κινητικός έλεγχος συνδέονται με πολλές παθήσεις της σπονδυλικής στήλης, σε χρόνιες και οξείες καταστάσεις, με πολύ υψηλά ποσοστά επαναπροσβολής π.χ. μη καθορισμένης αιτιολογίας χαμηλή οσφυαλγία (NSLBP). Μπορεί να εφαρμοστεί σε μετατραυματικούς ή και σε μετεγχειρητικούς ασθενείς, οι οποίοι έχουν υποστεί άμεση κάκωση ή χειρουργική επέμβαση στη σπονδυλική στήλη, πύελο ή ακόμα και σε ασθενείς που είναι κλινοστατισμένοι για μακρό διάστημα, για την εκγύμναση και τον έλεγχο της σταθερότητας του κορμού.

40

45

[007] Επίσης, εφαρμόζεται στον έλεγχο και στην αξιολόγηση κινήσεων ακριβείας σε αθλητικές δραστηριότητες υψηλού επιπέδου, καθώς και στην πρόληψη τραυματισμών. Έτσι, η παρουσία της συσκευής είναι χρήσιμη σε χώρους όπως φυσικοθεραπευτήρια, ιατρεία, χώρους εκγύμνασης, γηριατρεία, κέντρα αποκατάστασης , κέντρα φροντίδας ηλικιωμένων και λοιπόν ομάδων ασθενών, νοσοκομεία, ιδιωτικά κέντρα εκπαίδευσης ΑΜΕΑ και άλλα.

- [008] Οι συσκευές ανατροφοδότησης που υπάρχουν στο εμπόριο και χρησιμοποιούνται έως σήμερα, αποτελούνται από αεροθάλαμο και αναλογικό μανόμετρο που δείχνουν τις ενδείξεις πίεσης κατά την εξάσκηση. Η ανατροφοδότηση μπορεί να έχει ρόλο στη σωστή σύσπαση και ενεργοποίηση των κοιλιακών μυών, καθώς οι ασκούμενοι μέσω αυτής κατανοούν αλλαγές στη θέση της σπονδυλικής στήλης και της σωστής ενεργοποίησης των σχετικών μυϊκών ομάδων για την προστασία αυτής. (Chatanooga Group, Inc., Hixson TN, USA).
- 10 [009] Τα μειονεκτήματα τους είναι ότι δεν υπάρχει άλλη ανατροφοδότηση εκτός αυτή της αναλογικής ένδειξης του μανόμετρου. Στην απουσία ανατροφοδότησης για την κλίση του κάτω άκρου ο ασκούμενος δεν μπορεί να βάλει στόχο την συγκεκριμένη γωνία που εμφανίζει αστάθεια, έτσι ώστε να δώσει έμφαση στη στήριξη της οσφυοπνευλικής περιοχής του. Αυτή η γνώση δεν παρέχεται από τα άλλα συστήματα. Επίσης, με τη πάροδο της θεραπείας μπορεί να δει τη βελτίωση της γωνίας του, ώστε και να αξιολογηθεί το
- 15 πρωτόκολλο θεραπείας. Επίσης, η αδυναμία αποθήκευσης και επεξεργασίας των μετρήσεων, μειώνει την αξιοπιστία και ευχρηστότητα τους. Επιστημονικά δεν μπορεί να καταγραφεί η βελτίωση αφού δεν μπορεί να μετρηθεί αντικειμενικά και με ακρίβεια.
- 20 [010] Κάποιοι άλλοι ερευνητές (Drysdale, C. L., Earl, J. E., & Hertel, J. (2004). Surface Electromyographic Activity of the Abdominal Muscles During Pelvic-Tilt and Abdominal-Hollowing Exercises. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 32–36) φαίνεται ότι μελετούν τον οσφυοπνευλικό ρυθμό με τελείως διαφορετική προσέγγιση, όπως μέσω ηλεκτρομυογράφου, με τη χρήση επιφανειακών ηλεκτροδίων. Τα μειονεκτήματα αυτής της προσέγγισης είναι ότι δεν μπορεί να ανιχνεύσει συσπάσεις των εν τω βάθει μυϊκών
- 25 ομάδων, αλλά εμφανίζει προβλήματα και στην ανίχνευση συσπάσεων ακόμα και σε επιφανειακούς μυς όταν οι ασκούμενοι είναι παχύσαρκα άτομα. Τέλος η παρουσία ηλεκτρικής παρέμβασης (interference) περιγράφεται ως σημαντικό μειονέκτημα.
- 30 [011] Η παρούσα συσκευή καταγράφει δεδομένα όπου σχετίζονται με την περιοχή της λεκάνης/ οσφύος, όπου απαιτείται απόλυτος έλεγχος, αφού εμβιομηχανικά είναι το κέντρο όλο του σώματος (core stability), και η έδραση του άνω κορμού, των άνω και κάτω άκρων.
- [012] Επίσης, σχετίζεται με τη νευρομυϊκή συναρμογή, κιναισθησία, γνώση θέσης μελών στο χώρο, καθώς και στο χρόνο αντίδρασης σε οποιοδήποτε εξωτερικό ερέθισμα.
- 35 [013] Αναφέρεται ότι η έλλειψη κινητικού ελέγχου και η αδυναμία των εν τω βάθει μυών του κορμού, όπως του πολυσχιδή και του εγκάρσιου κοιλιακού, αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση οσφυϊκού πόνου (França, Fábio Renovato et al. “Segmental Stabilization and Muscular Strengthening in Chronic Low Back Pain - a Comparative Study.” *Clinics* 65.10 (2010): 1013–1017. PMC. Web. 21 Apr. 2017).
- 40 [014] Έχει προταθεί ότι ο εγκάρσιος κοιλιακός παίζει σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης (Tesh KM, ShawDunn J, Evans JH 1987 The abdominal muscles and vertebral stability. *Spine* 12: 501±508. Cresswell AG, Grundstrom H, Thorstensson A 1992 Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra muscular activity in man. *Acta Physiologica Scandinavica* 144: 409±418. Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A 1994 The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intraabdominal pressure while standing. *Experimental Brain Research* 98: 336±341. Hodges PW, Richardson CA, Jull GA 1996 Evaluation of the relationship between the

Findings of a laboratory and clinical test of transversus abdominis function. Physiotherapy Research International 1: 30±40).

- 5 [015] Επίσης, οι Hodges et al (1996) έδειξαν ότι άτομα με χαμηλό οσφυϊκό πόνο μη καθορισμένης αιτιολογίας εμφανίζουν ανεπαρκή έλεγχο και καθυστερημένη ταχύτητα ενεργοποίησης της σύσπασης του εγκάρσιου κοιλιακού.

- 10 [016] Η καθυστερημένη ενεργοποίηση του εγκάρσιου κοιλιακού σε ασθενείς με οσφυϊκό πόνο δείχνει έλλειμμα στον κινητικό έλεγχο, όπου οι συγγραφείς υπέθεσαν ότι οφείλεται σε ανεπαρκή μυϊκή σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης (Hodges PW, Richardson CA, Jull GA 1996 Evaluation of the relationship between the Findings of a laboratory and clinical test of transversus abdominis function. Physiotherapy Research International 1: 30±40)

- 15 [017] Έχει αποδειχθεί ότι ασκήσεις με στόχο τη σταθερότητα του κορμού, χρησιμοποιώντας το PBU, είχαν καλύτερα αποτελέσματα από ότι η ενδυνάμωση των επιφανειακών μυών του κορμού σε ασθενείς με χρόνιο οσφυϊκό πόνο. (França, Fábio Renovato et al. "Segmental Stabilization and Muscular Strengthening in Chronic Low Back Pain - a Comparative Study." Clinics 65.10 (2010): 1013–1017. PMC. Web. 21 Apr. 2017)

- 25 [018] Επίσης, η βελτίωση ή η αποκατάσταση της οσφυοπυελικής διαταραχής επιτυγχάνεται μόνο με στοχευμένη άσκηση μέσω ανατροφοδότησης (Chatanooga Group, Inc., Hixson TN, USA).

- 30 [019] Η διδασχά και αλλαγή της σταθερότητας του κορμού είναι δύσκολη καθώς αυτή προέρχεται από τις εν τω βάθει εσωτερικές μυϊκές δομές, οι οποίες ρυθμίζουν την ενδοκοιλιακή πίεση και τη σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης. Απαιτείται λεπτή μυϊκή ενεργοποίηση που προέρχεται από τον κορμό η οποία δεν γίνεται εύκολα κατανοητή από αρχάριο ή αδρανή πληθυσμό.

[020] Έτσι, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία ψηφιακής συσκευής που θα καλύπτει τις παραπάνω ανάγκες μέσω συνεχής ανατροφοδότησης.

- 35 [021] Αυτή η συσκευή δίνει ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο στον ασθενή με οπτικά και ηχητικά ερεθίσματα. Η ανατροφοδότηση δίνει στον ασκούμενο τη δυνατότητα να αισθάνεται και στη συνέχεια να ελέγχει, να ρυθμίζει και να αναπροσαρμόζει τη σύσπαση των επιθυμητών μυών.

- 40 [022] Επίσης, υπάρχει ταυτόχρονη χρήση ψηφιακού καταγραφέα κλίσης (2) το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα παράλληλης καταγραφής δεδομένων γωνιακής μετατόπισης του κάτω άκρου.

- 45 [023] Η καταγραφή της κλίσης του κάτω άκρου δίνει επιπλέον πληροφορίες για τη σταθερότητα του κορμού, όπως επίσης και τη δυνατότητα σύγκρισης σχετικά με την ποιότητα κίνησης των δύο μελών. Επίσης, δίνει την δυνατότητα μελέτης του τρόπου επίδρασης της κίνησης του κάτω άκρου στον κινητικό έλεγχο του οσφυοπυελικού ρυθμού.

[024] Η μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία στην αποδοτικότητα, στη στάση και στο δυναμικό ευθυγραμμισμό της σπονδυλικής στήλης, θα βελτιώσουν την κιναισθητική επίγνωση του σώματος. Με αυτόν τον τρόπο ενθαρρύνεται ο ασκούμενος να έχει απόλυτο έλεγχο των παραπάνω δοκιμασιών. Αυτό βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των επιπλέον ασκήσεων

[025] Για να ποσοτικοποιήσουμε τον εκούσιο έλεγχο του οσφυοπυελικού ρυθμού και κατ' επέκταση το επίπεδο σταθερότητας του κορμού, μελετάμε :

[026] 1) την κλίση της λεκάνης, η οποία είναι ευθέως ανάλογη με την αυξομείωση της πίεσης στον αεροθάλαμο, (10) ο οποίος τοποθετείται από κατάλληλα εκπαιδευμένο εξεταστή, κάτω από την οσφυϊκή περιοχή του εξεταζόμενου, ενώ αυτός βρίσκεται ξαπλωμένος σε ύπτια θέση. Κατά την άσκηση ορίζεται μια αρχική τιμή πίεσης και δίνεται σαν στόχος άσκησης να διατηρηθεί αυτή μέσα σε ένα προκαθορισμένο εύρος. Στη διάρκεια των δοκιμασιών, οι τιμές πίεσης που καταγράφονται από τον ψηφιακό καταγραφέα πίεσης (1) απεικονίζονται με τη μορφή έγχρωμου ραβδογράμματος (322) αλλά και σε διάγραμμα μελέτης μεταβλητής πίεσης σε σχέση με το χρόνο, στο περιβάλλον διεπαφής του χρήστη (324) για οπτική ανατροφοδότηση του ασκούμενου. Επίσης, δίδεται με ταυτόχρονο ηχητικό σήμα βομβητή, για ακουστική ανατροφοδότηση, με τη συχνότητα ήχου ανάλογη της αυξομείωσης της πίεσης. Προκειμένου στην αύξηση δυσκολίας του επιπέδου σταθερότητας, μπορούμε να προσθέσουμε την επίδραση που υπάρχει όταν ζητήσουμε και την ταυτόχρονη κίνηση του κάτω άκρου του εξεταζόμενου, δηλαδή όσο μεγαλύτερο εύρος κίνησης τόσο δυσκολότερη είναι η άσκηση. Αυτή καταγράφεται από το σύστημα ψηφιακού κλισιόμετρου (2). Το κλισιόμετρο-γυροσκόπιο (21) τοποθετείται στο άκρο όπου η κλίση του δίνεται ως ανατροφοδότηση σε ραβδόγραμμα (325) αλλά και σε διάγραμμα σε σχέση με το χρόνο στο περιβάλλον διεπαφής του χρήστη (323). Αυτό γίνεται ταυτόχρονα με την καταγραφή πίεσης. Η άμεση ανατροφοδότηση επιτρέπει στο χρήστη τη διόρθωση άσκησης σε πραγματικό χρόνο και τον έλεγχο της επιτυχίας της. 3) Τις επαναλήψεις της άσκησης , 4) το χρόνο διάρκειας κάθε μίας επανάληψης και 5) την εφαρμογή ή όχι αντίστασης στο άκρο π.χ χρησιμοποιώντας περιστραγαλικό βαρίδιο.

[027] Η καταγραφή των αποτελεσμάτων μας δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ δύο διαφορετικών συνεδριών που έχουν γίνει σε διαφορετικό χρόνο για την παρακολούθηση της εξέλιξης και αξιολόγησης της θεραπείας.

[028] Η συσκευή αυτή είναι εύληπτη από άτομα βαρήκοα και μειωμένης οπτικής αντίληψης- οξύτητας και γενικά εμποδιζόμενα άτομα, καθώς παρέχει ακουστικά και οπτικά ερεθίσματα.

[029] Η συσκευή είναι χαμηλού κατασκευαστικού κόστους, πρακτική (διότι είναι ελαφριά και εύκολη στη μεταφορά της αφού τα εξαρτήματα της δεν είναι ογκώδη) συναρμολογείται με ευκολία ,το σετάρισμα είναι εύκολο και γρήγορο και η διαδικασία εξέτασης , εξάσκησης είναι εύληπτη από τον ασκούμενο.

[030] Η ακουστική ανάδραση επιτρέπει στον εξεταστή να παρακολουθεί από μικρή απόσταση, ακούοντας και χωρίς να κοιτάζει την οθόνη, την επιτυχή ή όχι εκτέλεση της άσκησης.

- 5 [031] Τα ανωτέρα αναφερθέντα και άλλα χαρακτηριστικά και αντικείμενα της παρούσης εφευρέσεως θα παρουσιασθούν στην ακολουθούσα λεπτομερή περιγραφή της μορφής πραγματοποιήσεως της εφευρέσεως που παρατίθεται σε συνδυασμό με τα σχέδια.

10 [032] Η συσκευή αποτελείται από τρία συστήματα: ο ψηφιακός καταγραφέας πίεσης (1), ο ψηφιακός καταγραφέας κλίσης (2) και ψηφιακή συσκευή απεικόνισης (3). Η επικοινωνία μεταξύ του ψηφιακού καταγραφέα πίεσης (1) και της ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3) γίνεται μέσω της ενσύρματης ζεύξης (4) ενώ η επικοινωνία του ψηφιακού καταγραφέα πίεσης (3) και της ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3) γίνεται μέσω της ασύρματης ζεύξης (5) (Σχέδιο 1).

15 [033] Το σύστημα αεροθαλάμου με αναλογική και ψηφιακή ένδειξη(1) αποτελείται από το σύστημα του αεροθαλάμου (10), το σύστημα αναλογικού μετρητή πίεσης (11), τον ψηφιακό μετρητή πίεσης (12) και τον πλαστικό διακλαδωτήρα τύπου «Ταυ» (13) (Σχέδιο 2)

20 [034] Η μια έξοδος του διακλαδωτήρα (13) συνδέεται (131) στην υποδοχή του αναλογικού μανομέτρου (11) με πουαρ με ενδείξεις πίεσης βαθμονόμησης σε mmHg (Σχέδιο 3).

[035] Η άλλη έξοδος του διακλαδωτήρα (13), συνδέεται (132), με την ηλεκτρονική συσκευή του ψηφιακού μετρητή πίεσης (12) (Σχέδιο 3). Αυτός συνδέεται ενσύρματα (4) με την ψηφιακή συσκευή απεικόνισης (3) (Σχέδιο 3).

25 [036] Ο ψηφιακός καταγραφέας κλίσης (2) αποτελείται από δυο επιμέρους συστήματα, την ηλεκτρονική συσκευή του μετρητή γωνίας – πομπό (21) και από το δέκτη (22) (Σχέδιο 3).

30 [037] Η ηλεκτρονική συσκευή του μετρητή γωνίας – πομπού (21) αποτελείται από τέσσερα στοιχεία: το κλισιόμετρο-γυροσκόπιο (210), τον μικροελεγκτή(211), τον πομπό(212), και την μπαταρία (213) (Σχέδιο 3) για την ενεργειακή αυτονομία της συσκευής. Η γωνία αναφοράς καθορίζεται από το χρήστη μέσω του λογισμικού της συγκεκριμένης μονάδας(321). Στην συνέχεια στέλνει τα δεδομένα και τις μετρήσεις αυτές στον πομπό (212) μέσω του μικροελεγκτή (211) (Σχέδιο 3).

35 [038] Ο δέκτης (22) φέρει ενσωματωμένη κεραία, με την οποία λαμβάνει τα δεδομένα που στέλνει ο πομπός (212) μέσω της ασύρματης ζεύξης (5) και ενσύρματα τα μεταφέρει στο σύστημα της ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3) (Σχέδιο 3).

[039] Βασικό χαρακτηριστικό των δυο συστημάτων (21), (22) είναι η ταχύς ασύρματη μετάδοση των δεδομένων, ώστε να μην υπάρχουν καθυστερήσεις ανάμεσα στη λήψη της γωνίας από το ασύρματο ψηφιακό κλισιόμετρο-γυροσκόπιο (21). Η ταχύς ασύρματη

μετάδοση επιτρέπει την ανατροφοδότηση του ασθενή σε πραγματικό χρόνο εκτέλεσης άσκησης.

- 5 [040] Το σύστημα ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3) αποτελείται από τα μηχανικά μέρη του (31), τα προγράμματα οδήγησης του ψηφιακού καταγραφέα πίεσης και του ψηφιακού καταγραφέα κλίσης εγκαταστημένα και το λογισμικό πρόγραμμα λήψης και επεξεργασίας εμφάνισης στο χρήστη.

- 10 [041] Η οργάνωση και η σχεδίαση της εφαρμογής απεικόνισης στο χρήστη (GUI) ακολουθεί το πρωτόκολλο σχεδίασης λογισμικού Model – View - Controller (MVC) (Σχέδιο 5). Έχει αναπτυχθεί στην αντικειμενοστραφή και γενικού σκοπού γλώσσα προγραμματισμού Java ενώ χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη γραφικών παραστάσεων JfreeChart.

- 15 [042] Το γραφικό περιβάλλον διεπαφής χρήστη (32) (GUI) αποτελείται από πέντε βασικά τμήματα, τα οποία λειτουργούν παράλληλα (Σχέδιο 4). Το ένα από αυτά (321) αποτελεί τις ρυθμίσεις για τη σωστή επικοινωνία των περιφερειακών συσκευών με την εφαρμογή, τις ρυθμίσεις τους, τη ρύθμιση της συχνότητας ήχου και την επιλογή για την αποθήκευση των δεδομένων σε μορφή .xls (αρχεία Excel)(321).

[043] Το πρώτο διάγραμμα παρουσιάζει τον τρόπο που αυξομειώνεται η πίεση στην συσκευή σε συνάρτηση με το χρόνο (322) ενώ το δεύτερο παρουσιάζει την αντίστοιχη ένδειξη για την γωνία του άκρου μετρούμενη σε μοίρες (323).

- 20 [044] Τέλος, τα τελευταία δύο μέρη της εφαρμογής είναι έγχρωμα ραβδογράμματα τα οποία επιδεικνύουν οποιαδήποτε στιγμή στον ασθενή την κατάσταση της πίεσης (324) και της γωνίας απόκλισης αντίστοιχα (325).

- 25 [045] Σκοπός και των τεσσάρων γραφημάτων (322,323,324,325) είναι η οπτική ανατροφοδότηση του ασκούμενου όσον αφορά στην άσκηση αλλά και στην ενημέρωση για την πορεία της στον εξεταστή.

ΑΞΙΩΣΕΙΣ

1. Συσσκευή αξιολόγησης- εξάσκησης οσφυοπυελικής περιοχής δια ηχητικής και οπτικής ανάδρασης χαρακτηριζόμενη ότι καταγράφει και απεικονίζει ταυτόχρονα τις αλλαγές της πίεσης της οσφυϊκής περιοχής και τις αλλαγές της κλίσης της γωνίας του άκρου του ασκούμενου. Η συσκευή αποτελείται από ψηφιακό καταγραφέα πίεσης της οσφυϊκής περιοχής (1), από ψηφιακό καταγραφέα κλίσης της γωνίας του άκρου του ασκούμενου (2) και από σύστημα ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3) για την ταυτόχρονη απεικόνιση των ψηφιακών μετρήσεων. Ο ψηφιακός καταγραφέας πίεσης της οσφυϊκής περιοχής προσαρμόζεται στην οσφυϊκή περιοχή του ασκούμενου για την καταγραφή αλλαγών στην πίεση κατά την κλίση της λεκάνης του κατά τη διάρκεια της άσκησης. Ο ψηφιακός καταγραφέας κλίσης της γωνίας του άκρου του ασκούμενου προσαρμόζεται στο κάτω άκρο του ασκούμενου για την καταγραφή των αλλαγών της γωνίας αυτού κατά την διάρκεια της άσκησης. Οι μετρήσεις του ψηφιακού καταγραφέα πίεσης της οσφυϊκής περιοχής και του ψηφιακού καταγραφέα κλίσης της γωνίας του άκρου απεικονίζονται ταυτόχρονα στην οθόνη ψηφιακής συσκευής απεικόνισης (3). Οι μετρήσεις του ψηφιακού καταγραφέα πίεσης μετατρέπονται σε ακουστικό σήμα που ηχεί από την ψηφιακή συσκευή απεικόνισης (3) όπου η αύξηση της συχνότητας ήχου αντιστοιχεί στην ανάλογη αύξηση της πίεσης που καταγράφει ο ψηφιακός καταγραφέας. Χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση διαταραχών του οσφυοπυελικού ρυθμού, με σκοπό τη βελτίωση της σταθερότητας και του ελέγχου του κορμού. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ενδυνάμωσης και της εκμάθησης ελέγχου των μυών της οσφυοπυελικής περιοχής κατά την διάρκεια καθορισμένων δοκιμασιών/ασκήσεων από κατάλληλα εκπαιδευμένο εξεταστή/θεραπευτή.
2. Βάσει της αξίωσης (1), η ψηφιακή συσκευή απεικόνισης και ηχητικής ανάδρασης (3) χαρακτηριζόμενη ως φορητή συσκευή H/Y (3).
3. Βάσει της αξίωσης (1) και (2), ο ψηφιακός καταγραφέας πίεσης χαρακτηριζόμενος ότι επικοινωνεί ενσύρματα με την συσκευή του φορητού H/Y(3).
4. Βάσει της αξίωσης (1) και (2), ο ψηφιακός καταγραφέας κλίσης - γωνίας επικοινωνεί ασύρματα με την συσκευή του φορητού H/Y (3).
5. Βάσει των αξιώσεων (1), (2), (3) το σύστημα ψηφιακού καταγραφέα πίεσης (1) χαρακτηριζόμενο ότι αποτελείται από σύστημα αεροθαλάμου, τύπου πιεσόμετρου, ταυτόχρονης αναλογικής και ψηφιακής ένδειξης. Κατά τη διάρκεια της άσκησης, ο αεροθάλαμος (10) τοποθετείται στην οσφυϊκή περιοχή του ασκούμενου για την καταγραφή αλλαγών στην πίεση, από την κλίση της λεκάνης του από τον ψηφιακό μετρητή πίεσης (12) με ψηφιακή απεικόνιση στη φορητή συσκευή H/Y (3) και με παράλληλη αναλογική ένδειξη πίεσης (11). Η παράλληλη τροφοδοσία του ψηφιακού (12) και αναλογικού (11) συστήματος από τον αεροθάλαμο (10) επιτυγχάνεται με σωλήνα τύπου «Ταυ». Η μία έξοδος του διακλαδωτήρα (13) συνδέεται (131) στην υποδοχή του αναλογικού συστήματος (11) (Σχέδιο 3). Η άλλη έξοδος του διακλαδωτήρα (13), συνδέεται (132), με τον ψηφιακό μετρητή πίεσης (12), ο οποίος συνδέεται ενσύρματα (4) με τον φορητό H/Y (3) (Σχέδιο 3).

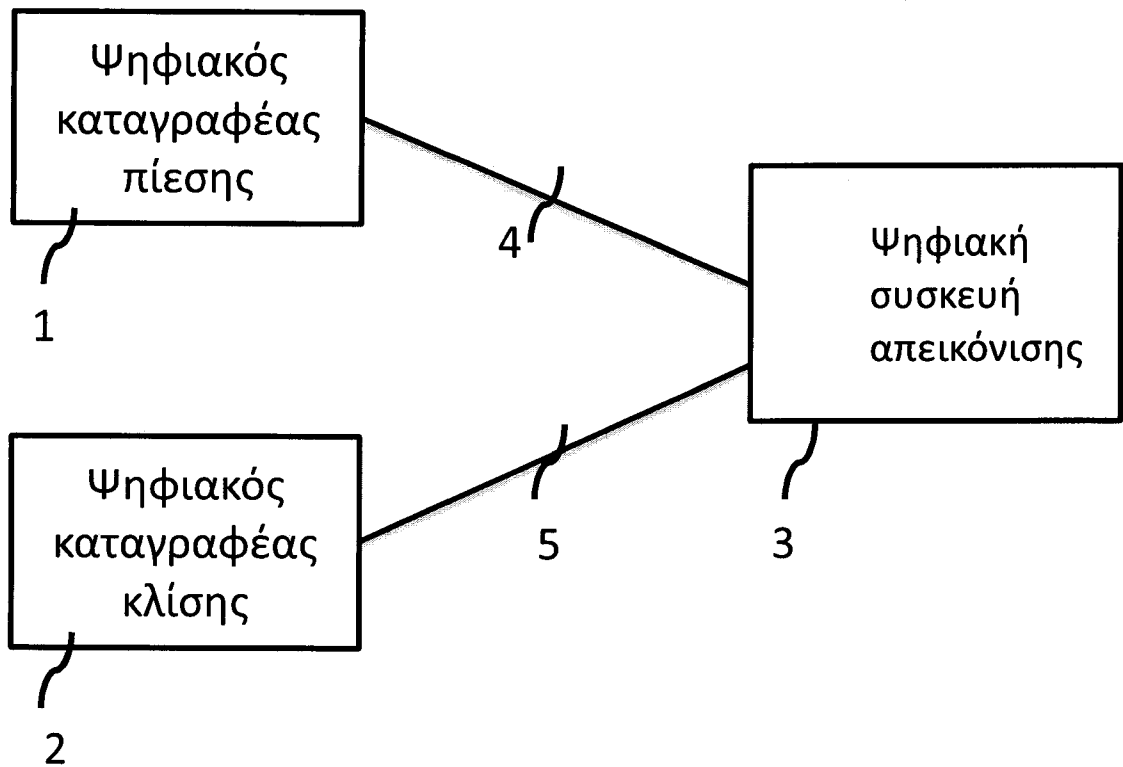
6. Βάσει των αξιώσεων (1), (2), (4) το σύστημα ψηφιακού καταγραφέα κλίσης χαρακτηριζόμενο ότι αποτελείται από δυο επιμέρους συστήματα: την ηλεκτρονική συσκευή του μετρητή γωνίας – πομπού (21) και το δέκτη (22) (Σχέδιο 3). Η ηλεκτρονική συσκευή του μετρητή γωνίας – πομπού (21) αποτελείται από τέσσερα στοιχεία: το κλισιόμετρο-γυροσκόπιο (210), το μικροελεγκτή (211), τον πομπό (212), και τη μπαταρία (213) (Σχέδιο 3). Το κλισιόμετρο-γυροσκόπιο (210) καταγράφει την κλίση της γωνίας του άκρου κατά τη διάρκεια της άσκησης και στέλνει τα δεδομένα στον πομπό (212) μέσω του μικροελεγκτή (211) (Σχέδιο 3). Ο δέκτης (22) φέρει ενσωματωμένη κεραία, με την οποία λαμβάνει τα δεδομένα που στέλνει ο πομπός (212) μέσω της ασύρματης ζεύξης (5) και ενσύρματα τα μεταφέρει στον φορητό Η/Υ (4) (Σχέδιο 3). Ο μικροελεγκτής τροφοδοτεί τα επιμέρους στοιχεία της συσκευής (210, 212). Η μπαταρία (213) τροφοδοτεί το μικροελεγκτή (211) και φροντίζει την ενεργειακή αυτονομία της συσκευής.

7. Βάσει των αξιώσεων (1) και (2) σύστημα ψηφιακού μετρητή πίεσης (12) χαρακτηριζόμενο ότι αποτελείται από αισθητήρα πίεσης για τη μετατροπή της πίεσης σε αναλογική τάση και μικροελεγκτή για τη μετατροπή της τάσης σε κατάλληλη ψηφιακή μορφή ανάγνωσης από τη συσκευή ψηφιακής απεικόνισης (3).

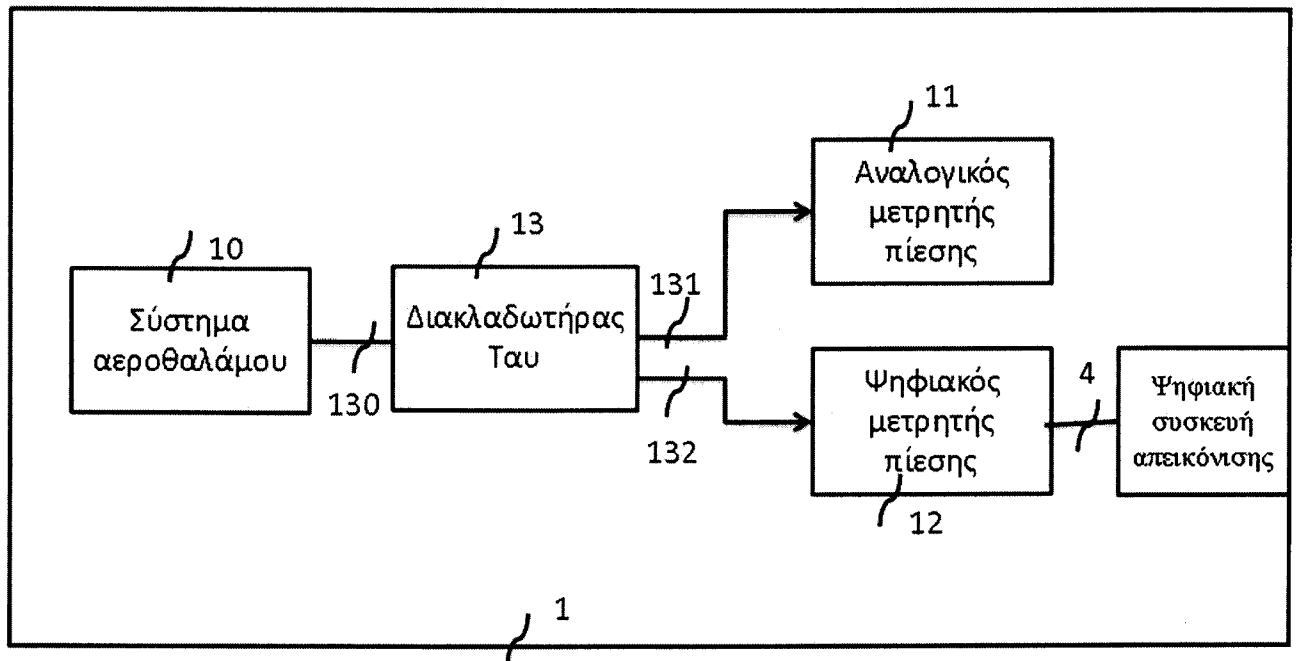
8. Βάσει των αξιώσεων (1) και (2) το σύστημα Η/Υ (3) χαρακτηριζόμενο ότι περιλαμβάνει σύστημα απεικόνισης (32) και ηχητικής ανάδρασης για την παρουσίαση των λαμβανωμένων δεδομένων μέσω κατάλληλων λογισμικών προγραμμάτων που επεξεργάζονται τα δεδομένα πίεσης και κλίσης από τις συσκευές, ώστε να παρουσιαστούν στον ασκούμενο και στον εξεταστή σε κατάλληλη μορφή και ταυτόχρονα σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια της άσκησης. Η απεικόνιση αυτή γίνεται στο σύστημα διεπαφής του χρήστη (32) και αποτελεί την οπτική ανατροφοδότηση μέσω έγχρωμου ραβδογράμματος αναπαράστασης των τιμών πίεσης (324), έγχρωμου ραβδογράμματος αναπαράστασης τιμών γωνίας κάτω άκρου (325), γραφικής παράστασης πίεσης σε συνάρτηση με το χρόνο (322) και γραφική παράσταση γωνίας κλίσης σε συνάρτηση με το χρόνο (323). Η ηχητική ανάδραση δίδεται με την αύξηση της συχνότητας ήχου, η οποία είναι ανάλογη της αύξησης πίεσης στον αεροθάλαμο (Σχέδιο 4).

9. Βάσει της αξίωσης (1) και (2) το σύστημα Η/Υ (3) χαρακτηριζόμενο ότι περιλαμβάνει κατάλληλο λογισμικό πρόγραμμα έτσι ώστε με την ολοκλήρωση και αποπεράτωση της διαδικασίας των μετρήσεων, τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μορφή .xls (αρχεία Excel) για τη μελέτη των αποτελεσμάτων και τη σύγκριση διαφορετικών μετρήσεων.

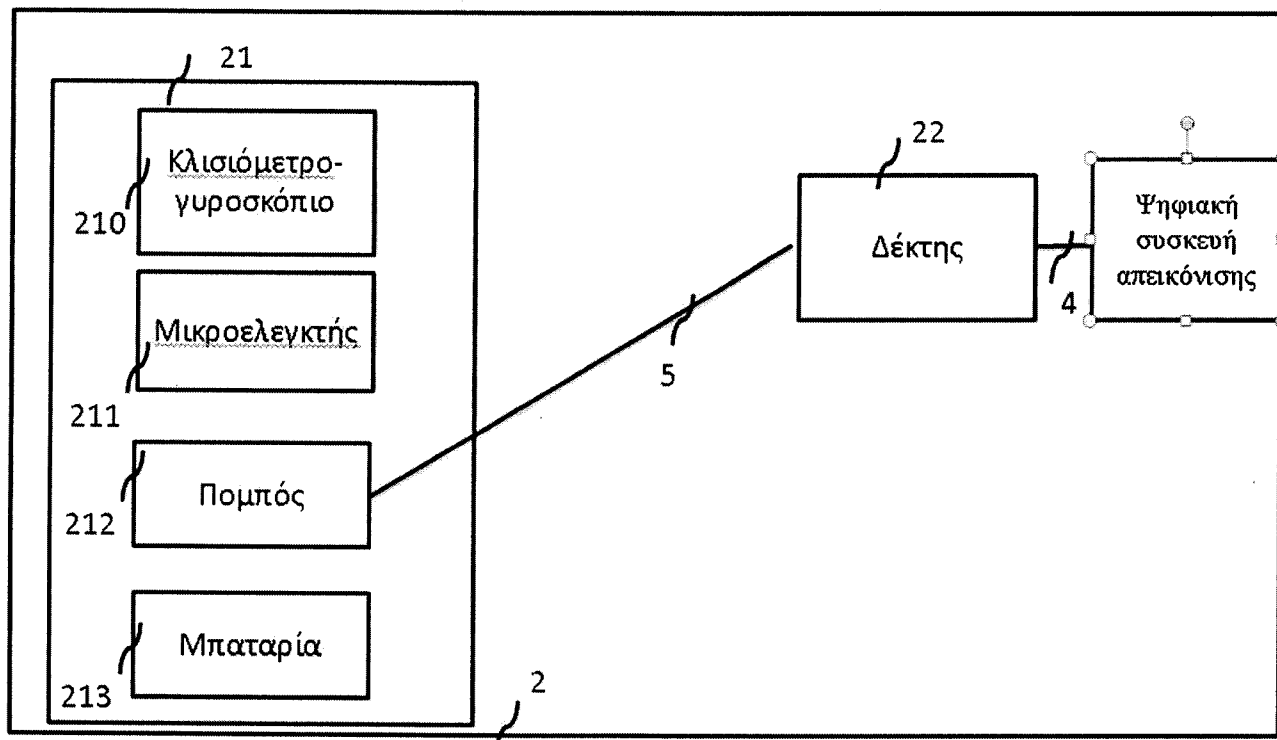
10. Βάσει της αξίωσης (1), (2), (3), (4) το σύστημα Η/Υ (3) χαρακτηριζόμενο ότι περιλαμβάνει κατάλληλα λογισμικά προγράμματα οδήγησης (drivers) του ψηφιακού καταγραφέα πίεσης (2) και του ψηφιακού μετρητή πίεσης (12).



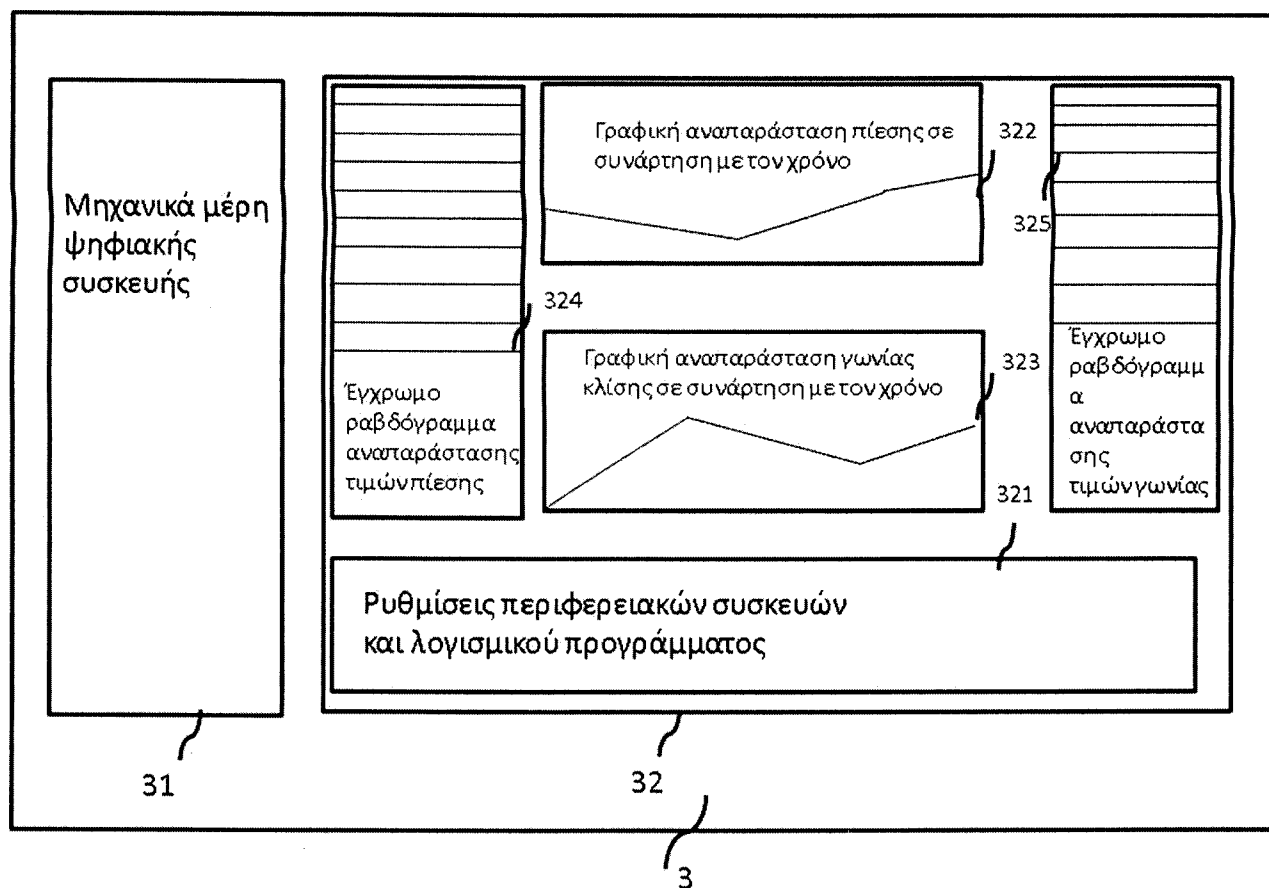
Σχέδιο 1



Σχέδιο 2



Σχέδιο 3



Σχέδιο 4



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ
(Ο.Β.Ι.)

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αριθμός αίτησης
20170100208

ΕΓΓΡΑΦΑ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΑ ΩΣ ΣΧΕΤΙΚΑ			
Κατηγορία	Σχετικό έγγραφο με επισήμανση, όπου χρειάζεται, των σχετικών παραγράφων	Σχετικό με αξίωση	Διεθν. Ταξινόμηση Int. Cl. 01/01/2018(AL)
Y	DE 19800255 A1 / WUESTENHAGEN JOERG 24 Σεπτεμβρίου 1998(1998-9-24) * περίληψη, σχέδια, αξιώσεις 1-8 *	1-8	
Y	WO 94/26359 A1 / MULTIBUSINESS ENTERPRISE FINNTRADE OY, KAIKKONEN AUVO, JAERVI HANNU 24 Νοεμβρίου 1994 (1994-11-24) * ολόκληρο το έγγραφο *	1-8	A63B 23/02 A63B 24/00
Y	EP 0494749 A1 / ORTHOPEDIC SYSTEMS INC. 15 Ιουλίου 1992 (1992-07-15) * περίληψη * * σχήματα 1, 4-7, 12 *	1-8	
A	US 5113176 A / HARRIS FRANK W. 12 Μαΐου 1992 (1992-05-12) * ολόκληρο το έγγραφο *	1,5	
A	KR 20140033788 A / KOASTRON CO LTD, V2U HEALTHCARE PTE LTD 19 Μαρτίου 2014 (2014-03-19) * αγγλική περίληψη, σχέδια *	1-5,7-8	
A	US 2005/0237209 A1 / VAN DONGEN CHRISTOPHE 27 Οκτωβρίου 2005 (2005-10-27) * περίληψη, σχέδια * * αξιώσεις 1, 3-6 * & EP 1369146 A1 * / ΑΤΕΛΗΣ ΕΡΕΥΝΑ Αξιώσεις που ερευνήθηκαν: 1-8 Αξιώσεις που δεν ερευνήθηκαν: 9-10 Βλέπε φύλλο Γ.	1-4,6,8	Τεχνικά πεδία που ερευνήθηκαν A63B

Ημερομηνία περάτωσης της έρευνας :	29/08/2018
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΗΛΟΥΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ X: ιδιαίτερα σχετικό αν ληφθεί μεμονωμένα Y: ιδιαίτερα σχετικό αν συνδυαστεί με άλλο έγγραφο της ίδιας κατηγορίας A: τεχνολογικό υπόβαθρο O: μη έγγραφη αποκάλυψη P: ενδιάμεσο έγγραφο T: βασική θεωρία ή αρχή στην οποία βασίζεται η εφεύρεση E: προγενέστερο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, το οποίο δημοσιεύτηκε την ημερομηνία κατάθεσης ή μετά από αυτήν D: έγγραφο αναφερόμενο στην αίτηση L: έγγραφο αναφερόμενο για άλλους λόγους &: μέλος της ίδιας οικογένειας ευρεσιτεχνιών, αντίστοιχο έγγραφο	

**ΑΤΕΛΗΣ ΕΡΕΥΝΑ
ΦΥΛΛΟ Γ**

Αξιώσεις που ερευνήθηκαν: 1-8

Αξιώσεις που δεν ερευνήθηκαν: 9-10

Οι αξιώσεις 9-10 δεν ερευνήθηκαν επειδή αναφέρονται σε στοιχεία λογισμικού και επομένως υπάγονται στις εξαιρέσεις του Νόμου υπ' αριθ. 1733/1987, άρθρο 5, παράγραφος 2γ, περί προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Ίδιου τύπου αναφορές σε στοιχεία λογισμικού γίνεται και στην αξίωση 8, οπότε και η εν λόγω αξίωση έχει ερευνηθεί μερικώς και μόνο κατά το τμήμα αυτής που δεν αφορά τα στοιχεία λογισμικού.