(19) Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ)

(21) Αριθμός αίτησης: **GR 20170100030**

(12) # ΑΙΤΗΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ (Α)

(41) Ημ/νία Δημοσιοποίησης: **25.07.2018**

(11) Αριθμός Χορήγησης:

(22) Ημ/νία Κατάθεσης: **25.01.2017**

(51) Διεθνής Ταξινόμηση (Int. Cl.):
B23K 20/12 *(2017.01)*

(43) Ημ/νία Δημοσίευσης της Αίτησης:
22.10.2018 ΕΔΒΙ 7/2018

(71) Αρχικός (οί) Καταθέτης (ες):
ΒΑΪΡΗΣ ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ; Μικράς Ασίας 44, 15233 ΧΑΛΑΝΔΡΙ (ΑΤΤΙΚΗΣ) - GR.

(72) Εφευρέτης (ες):
ΒΑΪΡΗΣ ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ; , GR.

(73) Δικαιούχος (οι):
ΒΑΪΡΗΣ ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ; Μικράς Ασίας 44, 15233 ΧΑΛΑΝΔΡΙ (ΑΤΤΙΚΗΣ) - GR.

(54) Τίτλος (Ελληνικά)
ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΡΙΒΗ

(54) Τίτλος (Αγγλικά)
METHOD FOR FRICTION WELDING PROCESS MONITORING

(57) Περίληψη
Η εφεύρεση αναφέρεται σε μέθοδο ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή και αφορά την παρακολούθηση φυσικών μεγεθών (π.χ. οι τάσεις που αναπτύσσονται στα προς συγκόλληση αντικείμενα κτλ) που αναπτύσσονται στα υπό συγκόλληση κινούμενα αντικείμενα κατά την διάρκεια της συγκόλλησης, και που καθορίζονται από τις τάσεις που αναπτύσσονται στην επιφάνεια επαφής των υπό συγκόλληση αντικειμένων και στονγειτονικό όγκο του υλικού σε αυτή. Τα φυσικά μεγέθη αυτά προέρχονται από τα προς συγκόλληση αντικείμενα και καταγράφονται με μη καταστροφικό τρόπο από αισθητήρες τοποθετημένους κατάλληλα μέσα στην μηχανή συγκόλλησης. Σκοπός της εφεύρεσης είναι ο αυτόματος έλεγχος των συγκολλήσεων με τριβή, με αποτελέσματα όπως (i) την παραγωγή συγκολλήσεων με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά, (ii) την συγκόλληση δύσκολων προς συγκόλληση υλικών (όπως τα κράματα νικελίου κλπ), (iii) την συγκόλληση αντικειμένων από διαφορετικά υλικά, και την (iv) παραγωγή συγκολλητών κατασκευών που δεν απαιτούν μη καταστροφικό έλεγχο καθώς θα έχουν διασφαλισμένη και πιστοποιημένη ποιότητα.

GR20170100030

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΜΕ ΤΡΙΒΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πεδίο της εφεύρεσης

Η εφεύρεση αναφέρεται σε μέθοδο ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης τριβής που χαρακτηρίζεται από την παρακολούθηση φυσικών μεγεθών που αναπτύσσονται στα υπό συγκόλληση κινούμενα αντικείμενα κατά την διάρκεια της συγκόλλησης.

Υπόβαθρο της εφεύρεσης

Οι τεχνολογίες συγκόλλησης τριβής (Friction welding) είναι μια οικογένεια τεχνολογιών συγκόλλησης στερεάς κατάστασης με κοινό χαρακτηριστικό την χρήση της τριβής. Τα προς συγκόλληση αντικείμενα μπορεί να είναι (1) ακίνητα (συγκόλληση τριβής με ανάδευση) ή να (2) κινούνται το ένα σχετικά με το άλλο (συγκόλληση τριβής με παλινδρομική κίνηση, συγκόλληση τριβής με περιστροφική κίνηση κλπ). Η ανάπτυξη της τριβής, που προκαλείται είτε (1) από την κίνηση σκληρού μη αναλώσιμου εργαλείου, είτε (2) από την σχετική κίνηση των προς συγκόλληση αντικειμένων και την πίεση που ασκείται σε αυτά, οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας στην διεπιφάνεια (interface) επαφής, δημιουργώντας τοπικά μεγάλες παραμορφώσεις λόγω της υπέρβασης του ορίου διαρροής. Οι μεγάλες παραμορφώσεις, συχνά οδηγούν στην απομάκρυνση από την διεπιφάνεια του πλαστικά παραμορφωμένου υλικού, και καταλήγουν σε εξαιρετικά γρήγορη συγκόλληση των αντικειμένων. Τα αντικείμενα συγκολλούνται καθώς βρίσκονται σε στερεά κατάσταση, παρουσιάζουν (i) μικρές παραμένουσες τάσεις καθώς δεν τήκεται εκτεταμένα το υλικό όπως στις συμβατικές συγκολλήσεις με τήξη, παρουσιάζουν (ii) περιορισμένα μεταλλουργικά προβλήματα αφού η θερμοκρασία τοπικά δεν ξεπερνά το σημείο τήξης, (iii) δεν δημιουργούνται επικίνδυνοι καπνοί, (iv) δεν εκπέμπεται ακτινοβολία, και (v) αυτοματοποιούνται κλπ. Οι τεχνολογίες συγκόλλησης τριβής χαρακτηρίζονται από την επίτευξη πολύ υψηλών μηχανικών αντοχών (σε εφελκυσμό, θραύση κλπ) στα συγκολλημένα αντικείμενα και υψηλή επαναληψιμότητα. Η επιλογή των ιδίων παραμέτρων συγκόλλησης, οι οποίες είναι διαφορετικές για κάθε τύπο συγκόλλησης τριβής και υλικό, οδηγούν συνήθως σε συγκολλήσεις της ιδίας ποιότητας και τεχνικών χαρακτηριστικών, γεγονός το οποίο ελαχιστοποιεί τις απαιτήσεις για πιστοποίηση των συγκολλήσεων με μη καταστροφικές μεθόδους. Τα προαναφερθέντα σημαντικά πλεονεκτήματα αντισταθμίζονται από την ανάγκη για ιδιαίτερα ακριβό εξοπλισμό

συγκολλήσεων, και την ανυπαρξία φορητών μηχανών συγκόλλησης τριβής, ανάμεσα στα άλλα. Οι τρείς πιο διαδεδομένες τεχνολογίες συγκόλλησης τριβής είναι (i) η συγκόλληση τριβής με παλινδρομική κίνηση (linear friction welding ή LFW), (ii) η συγκόλληση τριβής με περιστροφική κίνηση (rotary friction welding ή RFW) και (iii) η συγκόλληση τριβής με ανάδευση (friction stir welding ή FSW).

Οι τεχνολογίες συγκόλλησης τριβής όπου τα προς συγκόλληση αντικείμενα κινούνται έχουν περιορισμένες δυνατότητες αυτομάτου ελέγχου τους. Η στάθμη της τεχνικής σχετικά με τον έλεγχο της κατεργασίας συγκόλλησης περιλαμβάνει εφευρέσεις όπου προτείνεται η σύγκριση παραμέτρων της συγκόλλησης τριβής με προδιαγεγραμμένες τιμές, όπως (i) η ταχύτητα μεταβολής του μήκους των αντικειμένων (axial shortening rate), (ii) η συνολική μεταβολή του μήκους των αντικειμένων (axial shortening) (iii) η εισαγωγή ενεργείας (energy input). Η σύγκριση αυτών των μεγεθών με όρια, που έχουν εξαχθεί από εμπειρικές παρατηρήσεις επιτυχών συγκολλήσεων, οδηγεί στον έλεγχο της συγκόλλησης. Αυτός ο εμπειρικός χαρακτήρας του ελέγχου των κατεργασιών συγκόλλησης τριβής, (i) δεν βασίζεται σε επιστημονικές θεωρίες που προσδιορίζουν τις επιθυμητές συνθήκες που πρέπει να επιτευχθούν για συγκόλληση, με αποτέλεσμα οι παράμετροι της συγκόλλησης να μην μπορούν να προσαρμοστούν αυτόματα σε προβληματικές ή δύσκολες συγκολλήσεις και (ii) δεν επιτρέπει το συνεχή αυτόματο έλεγχο αλλά κατ' ουσία την διακοπή της συγκόλλησης σε περίπτωση απόκλισης από τις αναμενόμενες τιμές.

Περίληψη της εφεύρεσης

Σκοπός της εφεύρεσης είναι ο αυτόματος έλεγχος των συγκολλήσεων τριβής σε κινούμενα αντικείμενα, με αποτελέσματα όπως (i) την παραγωγή συγκολλήσεων με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά, (ii) την συγκόλληση δύσκολων προς συγκόλληση υλικών (όπως τα κράματα νικελίου κλπ), (iii) την συγκόλληση αντικειμένων από διαφορετικά υλικά (όπως τιτάνιο με αλουμίνιο κλπ), και την (iv) παραγωγή συγκολλητών κατασκευών που δεν απαιτούν κανένα είδους μη καταστροφικό έλεγχο καθώς θα έχουν διασφαλισμένη και πιστοποιημένη ποιότητα.

Σύμφωνα με την παρούσα εφεύρεση, η μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης τριβής θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή συγκολλήσεων με την παρακολούθηση φυσικών μεγεθών (όπως ενδεικτικά είναι οι τάσεις που αναπτύσσονται στα προς συγκόλληση αντικείμενα, η θερμοκρασία, οι ταλαντώσεις που δημιουργούνται από την συγκόλληση των προς συγκόλληση αντικειμένων κλπ) που αναπτύσσονται στα υπό συγκόλληση κινούμενα αντικείμενα κατά την

διάρκεια της συγκόλλησης, και που καθορίζονται από τις τάσεις που αναπτύσσονται σε αυτά. Οι συγκολλήσεις τριβής εξελίσσονται στον χρόνο ακολουθώντας συγκεκριμένα στάδια που περιγράφονται από επιστημονικές θεωρίες, τα οποία είναι διαδοχικά και πρέπει να ολοκληρωθούν για να επιτευχθεί η συγκόλληση. Τα φυσικά μεγέθη αυτά αφορούν τα προς συγκόλληση αντικείμενα, χαρακτηρίζουν τις συνθήκες τάσης (stress) στα υλικά και καταγράφονται με μη καταστροφικό τρόπο από αισθητήρες τοποθετημένους κατάλληλα μέσα στην μηχανή συγκόλλησης. Τα δεδομένα που καταγράφονται προέρχονται από την διεργασία και τα αντικείμενα, και όχι από την λειτουργία της μηχανής.

Στις συγκολλήσεις τριβής με παλινδρομική και με περιστροφική κίνηση η τριβή που δημιουργείται από την σχετική κίνηση των υλικών κάτω από πίεση προκαλεί ραγδαία αύξηση της θερμοκρασίας. Η αυξημένη θερμοκρασία οδηγεί σε τοπική μείωση του ορίου διαρροής των υλικών που προκαλεί παραμόρφωση και απομάκρυνση υλικού από την διεπιφάνεια επαφής των αντικειμένων. Σε όλες τις κατεργασίες συγκόλλησης τριβής, η τριβή είναι ο μηχανισμός παραγωγής θερμότητας που αναπτύσσεται εστιασμένα, και η μηχανική παραμόρφωση είναι ο μηχανισμός παραγωγής της μόνιμης ένωσης των αντικειμένων. Οι συνθήκες για συγκόλληση επιτυγχάνονται με την επιλογή των παραμέτρων για κάθε συγκόλληση τριβής και συνήθως επιλέγονται από μία ομάδα τιμών που μπορεί να πάρει η κάθε παράμετρος. Αυτές οι τιμές των παραμέτρων της συγκόλλησης δεν αλλάζουν κατά την διάρκεια της κίνησης και οδηγούν με επαναληψιμότητα σε συγκόλληση, αφού δημιουργούν τις ίδιες συνθήκες τάσεων στο υλικό.

Είναι γνωστό ότι η τριβή, ή αλλιώς η παραγωγή μηχανικής και θερμικής ενέργειας από την κίνηση αντικειμένων, εξαρτάται από τις συνθήκες περιβάλλοντος και κίνησης των αντικειμένων, όπως την θερμοκρασία, την πίεση, την ταχύτητα κύλισης των επιφανειών τριβής, τα υλικά που τρίβονται, όπου είναι διαφορετική αν τα υλικά των δύο κινουμένων επιφανειών είναι τα ίδια και άλλη αν είναι διαφορετικά, την μεταλλουργική κατάσταση των υλικών, ανάμεσα στα άλλα. Είναι προφανές ότι η τριβή εξαρτάται άμεσα από τις παραμέτρους της συγκόλλησης τριβής, αλλά και ότι αλλάζει καθ' όλη την διάρκεια της συγκόλλησης, καθώς αλλάζουν οι συνθήκες στις επιφάνειες τριβής. Η ελεγχόμενη μεταβολή των παραμέτρων της συγκόλλησης μπορεί να αλλάξει την πορεία της συγκόλλησης τριβής και να παράξει συγκολλήσεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, σε περίπτωση συγκόλλησης τριβής αντικειμένων από διαφορετικά υλικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το γεγονός ότι ο συντελεστής τριβής αλλάζει μη γραμμικά με την πίεση και την θερμοκρασία και να αλλάξει η πίεση κατά την διάρκεια της συγκόλλησης ώστε η τριβολογική συμπεριφορά να βελτιστοποιηθεί. Ακόμη, μπορεί να αλλάξει η πίεση τριβής κατά την διάρκεια της συγκόλλησης,

αφού πρώτα έχουν επιτευχθεί οι κατάλληλες συνθήκες πλαστικής παραμόρφωσης στην διεπιφάνεια τριβής, και να δημιουργηθεί μικρότερη θερμομηχανικά επηρεασμένη ζώνη και διαφορετικές παραμένουσες τάσεις στην τελική συγκολλητή κατασκευή.

Η μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης τριβής περιγράφεται παρακάτω με παραδείγματα σε συσχέτιση με σχέδια που συνοδεύουν την κατάθεση.

Οι αλλαγές αυτές στις παραμέτρους της συγκόλλησης δεν θα γίνονται με προκαθορισμένο τρόπο αλλά θα βασίζονται στην συνεχή παρακολούθηση κρίσιμων χαρακτηριστικών μεγεθών της συγκόλλησης. Για παράδειγμα, η παρακολούθηση των διατμητικών τάσεων, που αναπτύσσονται στα αντικείμενα, όπως τις μετράει η μηχανή συγκόλλησης τριβής, αποτυπώνει την αλλαγή της κατάστασης του υλικού στην διεπιφάνεια επαφής και στον γειτονικό όγκο του υλικού σε αυτή, από την ελαστική στην πλαστική περιοχή. Η παραμονή του υλικού στην ελαστική περιοχή, έστω και σε υψηλή θερμοκρασία στην διεπιφάνεια τριβής, δεν οδηγεί ποτέ σε συγκόλληση αντικειμένων. Έτσι, για παράδειγμα, η αλλαγή στην συχνότητα παλινδρομικής κίνησης των αντικειμένων μπορεί να αυξήσει την παραγωγή θερμότητας και να περάσει τοπικά η τάση (stress) το όριο διαρροής του υλικού ή να μειωθούν οι ταχύτητες παραμόρφωσης (strain rate) του υλικού και να επαρκεί η θερμοκρασία που έχει επιτευχθεί για να περάσει τοπικά το όριο διαρροής του υλικού και να γίνει η συγκόλληση. Ή σε άλλο παράδειγμα, η καταγραφή των χαρακτηριστικών μεγεθών της συγκόλλησης (όπως η μεταβολή των διατμητικών τάσεων, η μεταβολή στις ταλαντώσεις που προέρχονται από την διεπιφάνεια τριβής) αποτελεί αδιαμφισβήτητα στοιχεία του ιστορικού της συγκόλλησης, τα οποία θα αποτελέσουν την βάση του ποιοτικού ελέγχου της συγκόλλησης τριβής. Η εξέλιξη αυτών των μεγεθών περιγράφει την εξέλιξη της διεργασίας και προδιαγράφει πλήρως και απολύτως την ποιότητα της συγκόλλησης. Για παράδειγμα, η μη μεταβολή των διατμητικών τάσεων κατά την συγκόλληση είναι απόδειξη ότι δεν παρήχθει πλαστικό υλικό στην διεπιφάνεια τριβής, άρα είτε δεν επιτεύχθηκε συγκόλληση στο τέλος είτε η παραχθείσα συγκόλληση είναι εξαιρετικά χαμηλής μηχανικής αντοχής. Ανάλογα, η μεταβολή των διατμητικών τάσεων, σύμφωνα με την θεωρία, αποδεικνύουν την διαδοχή των διαφορετικών φάσεων της διεργασίας που οδηγούν πάντα σε επιτυχή συγκόλληση υψηλής ποιότητας. Με αυτόν τον τρόπο, δεν απαιτούνται οι περαιτέρω ακριβές και χρονοβόρες διαδικασίες ελέγχου με μη καταστροφικές και με καταστροφικές μεθόδους δοκιμών των συγκολλήσεων.

ΑΞΙΩΣΕΙΣ

1. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή, που χαρακτηρίζεται από την παρακολούθηση φυσικών μεγεθών που αναπτύσσονται στα υπό συγκόλληση κινούμενα αντικείμενα κατά την διάρκεια της συγκόλλησης, και που καθορίζονται από τις τάσεις που αναπτύσσονται σε αυτά.
2. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με την αξίωση 1 που χαρακτηρίζεται από την καταγραφή συναρτήσει του χρόνου των τιμών μίας τουλάχιστον παραμέτρου που επιλέγεται από το σύνολο των φυσικών μεγεθών, οι οποίες αναπτύσσονται στα υπό συγκόλληση αντικείμενα κατά την διάρκεια της συγκόλλησης, αποτελούμενο από τις τάσεις, την θερμοκρασία, την ταχύτητα μείωσης του μήκους των αντικειμένων και των δονήσεων που αναπτύσσονται στα προς συγκόλληση αντικείμενα, και τα οποία φυσικά μεγέθη καθορίζονται από τις τάσεις που αναπτύσσονται στην επιφάνεια επαφής των υπό συγκόλληση αντικειμένων και στον γειτονικό όγκο του υλικού σε αυτή.
3. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1 και 2 που χαρακτηρίζεται από την αποστολή και εισαγωγή των καταγραφέντων τιμών των παραμέτρων, προς στην μονάδα ελέγχου της μηχανής συγκόλλησης με τριβή.
4. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1, 2 και 3 που χαρακτηρίζεται από την συνεχή σύγκριση των καταγραφέντων τιμών των παραμέτρων, με τις αναμενόμενες τιμές αυτών των παραμέτρων.
5. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1, 2 και 3 που χαρακτηρίζεται από την σύγκριση των καταγραφέντων τιμών των παραμέτρων, με τις αναμενόμενες τιμές αυτών των παραμέτρων και οι οποίες έχουν οριστεί εκ των προτέρων σε πίνακες σύγκρισης των παραμέτρων αυτών που έχουν καταχωρηθεί στην μονάδα ελέγχου της μηχανής συγκόλλησης με τριβή.
6. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1 έως 5 που χαρακτηρίζεται από τον καθορισμό των αναμενόμενων τιμών των παραμέτρων, οι οποίες αναπτύσσονται στα υπό συγκόλληση κινούμενα αντικείμενα κατά την διάρκεια της συγκόλλησης, έτσι ώστε οι επικρατούσες τάσεις να είναι ίσες ή να υπερβαίνουν τις τοπικές τιμές των ορίων διαρροής για τις δεδομένες συνθήκες θερμοκρασίας και ταχύτητας παραμόρφωσσης του υλιού που επικρατεί στην επιφάνεια επαφής των υπό συγκόλληση αντικειμένων και στον γειτονικό όγκο του υλικού σε αυτή.
7. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1 έως 6 που χαρακτηρίζεται από την χρήση ως εξόδου, της μονάδας ελέγχου της μηχανής συγκόλλησης με τριβή με παλινδρομική κίνηση, είτε του πλάτους της ταλάντωσης, είτε της συχνότητας της

ταλάντωσης, είτε των ασκούμενων στα προς συγκόλληση αντικείμενα δυνάμεων ή πιέσεων από την μηχανή συγκόλλησης με τριβή, είτε συνδυασμού αυτών.

8. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1 έως 6 που χαρακτηρίζεται από την χρήση ως εξόδου, της μονάδας ελέγχου της μηχανής συγκόλλησης με τριβή με περιστροφική κίνηση, είτε της ταχύτητας περιστροφής του αντικειμένου, είτε της αδρανειακής ενέργειας που παρέχει ισχύ στην συγκόλληση τριβής, είτε των ασκούμενων στα προς συγκόλληση αντικείμενα δυνάμεων ή πιέσεων από την μηχανή συγκόλλησης με τριβή, είτε συνδυασμού αυτών.

9. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1 έως 8 που χαρακτηρίζεται από την παραγωγή συγκολλήσεων είτε με καθορισμένο μέγεθος της θερμομηχανικά επηρεασμένης ζώνης, είτε με την παρουσία και καθοριζόμενα μεταλλουργικά χαρακτηριστικά όπως η κατακρήμνιση φάσεων, παραμενουσών τάσεων κλπ όπως αυτές προσδιορίζονται από την εξέλιξη των τοπικών τάσεων στην επιφάνεια επαφής των υπό συγκόλληση αντικειμένων και στον γειτονικό όγκο του υλικού σε αυτή.

10. Μέθοδος ελέγχου κατεργασιών συγκόλλησης με τριβή σύμφωνα με τις αξιώσεις 1 έως 8 που χαρακτηρίζεται από την πιστοποίηση της ποιότητας συγκόλλησης με τριβή μέσω της καταγραφής συναρτήσει του χρόνου των τιμών των παραμέτρων που έχουν επιλεχθεί από το σύνολο των φυσικών μεγεθών, αποτελούμενο από τις τάσεις, την θερμοκρασία, την ταχύτητα μείωσης του μήκους των αντικειμένων και των δονήσεων που αναπτύσσονται στα προς συγκόλληση αντικείμενα και που καθορίζονται από τις τάσεις που αναπτύσσονται στα υπό συγκόλληση αντικείμενα..

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ
(Ο.Β.Ι.)

ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αριθμός αίτησης
20170100030

ΕΓΓΡΑΦΑ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΑ ΩΣ ΣΧΕΤΙΚΑ

Κατηγορία	Σχετικό έγγραφο με επισήμανση, όπου χρειάζεται, των σχετικών παραγράφων	Σχετικό με αξίωση	Διεθν. Ταξινόμηση Int. Cl. 01/01/2017(AL)
X	US 4936502 A / SCHLARB ALOIS K. H. ET AL. 26 Ιουνίου 1990 (1990-06-26) * αξιώσεις 1, 3, 7-8, 10 * & EP 0340671 A2	1-10	
X	GB 2137774 A / ROLLS-ROYCE LIMITED 10 Οκτωβρίου 1984 (1984-10-10) * αξιώσεις 1-2, 4-5 * * περίληψη *	1-10	*B23K 20/12*
X	US 4757932 A / BENN BRYAN L. ET AL. 19 Ιουλίου 1988 (1988-07-19) * περίληψη *	1-10	
X	DE 4135882 A1 / KUKA SCHWEISSANLAGEN + ROBOTER GMBH 6 Μαΐου 1993 (1993-05-06) * περίληψη * * στήλη 1, σειρές 1-13 * * στήλη 3,σειρές 46-50 * * στήλη 4, σειρές 6-20 * * αξιώσεις 1, 3, 6, 11 *	1-10	
			Τεχνικά πεδία που ερευνήθηκαν
X	DD 219702 A1 / POSSELT HANS-JUERGEN, BURMEISTER JOERN 13 Μαρτίου 1985 (1985-03-13) * περίληψη *	1-3	
			B23K

Ημερομηνία περάτωσης της έρευνας : 29/01/2018

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

Ο.Β.Ι., ΠΑΝΤΑΝΑΣΣΗΣ 5, 151 25 ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΣ ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ - ΤΗΛ.: 2106183595 - FAX: 2106819231
http://www.obi.gr

Γιαννακόπουλος Ευάγγελος
Εξεταστής