

Οργανισμός
Βιομηχανικής
Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ)



(21) Αριθμός αίτησης:

GR 20220100386

(12)

ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ (B)

(47) Ημ/νία Δημοσίευσης: **29.08.2023**

(51) Διεθνής Ταξινόμηση (Int. Cl.):

(11) Αριθμός Χορήγησης: **1010528**

D06P 5/22 (2023.01)

D06P 3/66 (2023.01)

D06P 1/52 (2023.01)

C08F 8/32 (2023.01)

(22) Ημ/νία Κατάθεσης: **09.05.2022**

(45) Ημ/νία Δημοσίευσης της Χορήγησης:
08.09.2023 ΕΔΒΙ 8/2023

(73) Δικαιούχος (οι):

(71) Αρχικός (οί) Καταθέτης (ες):

ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ / ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ (ΙΤΕ / ΙΕΧΜΗ); Οδός Σταδίου, Πλατάνι, 26504 ΠΑΤΡΑ (ΑΧΑΪΑΣ) - GR.
ΚΟΛΟΡΑ ΑΕ; Επαρχιακή Οδός Τριαδίου, 57001 ΘΕΡΜΗ (ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ) - GR. **ΣΟΥΛΗΣ-ΚΙΟΥΝΙΣ ΚΕΝΤΗΜΑΤΑ ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ;** Βαρθολομιό, 27050 ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟ (ΗΛΕΙΑΣ) - GR. **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ;** Πανεπιστημιούπολη, 26504 ΠΑΤΡΑ (ΑΧΑΪΑΣ) - GR.

ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ / ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ (ΙΤΕ / ΙΕΧΜΗ); Οδός Σταδίου, Πλατάνι, 26504 ΠΑΤΡΑ (ΑΧΑΪΑΣ) - GR. **ΚΟΛΟΡΑ ΑΕ;** Επαρχιακή Οδός Τριαδίου, 57001 ΘΕΡΜΗ (ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ) - GR. **ΣΟΥΛΗΣ-ΚΙΟΥΝΙΣ ΚΕΝΤΗΜΑΤΑ ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ;** Βαρθολομιό, 27050 ΒΑΡΘΟΛΟΜΙΟ (ΗΛΕΙΑΣ) - GR. **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ;** Πανεπιστημιούπολη, 26504 ΠΑΤΡΑ (ΑΧΑΪΑΣ) - GR.

(72) Εφευρέτης (ες):

ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ; , GR. **ΣΟΥΛΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ;** , GR. **ΜΠΟΚΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ;** , GR. **ΚΑΛΛΙΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ;** , GR. **ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ;** , GR. **ΒΟΓΙΑΤΖΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ;** , GR. **ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ;** , GR. **ΣΟΤΟ ΒΕΟΒΙΔΕ ΑΜΑΙΑ;** , GR. **ΣΥΓΚΕΛΛΟΥ ΛΑΜΠΡΙΝΗ;** , GR. **ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ;** , GR. **ΤΣΙΜΠΟΥΚΗ ΛΟΥΚΙΑ;** , GR.

(54) Τίτλος (Ελληνικά)

ΜΕΘΟΔΟΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΒΑΦΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΒΑΜΒΑΚΕΡΑ ΥΦΑΣΜΑΤΑ

(54) Τίτλος (Αγγλικά)

METHOD OF IMPROVING THE DYEING CAPACITY ON COTTON FABRICS

(57) Περίληψη

Η παρούσα εφεύρεση αφορά τη λειτουργική δραστηριοποίηση βαμβακερών υφαντικών υλών (ύφασμα, πλεκτό ύφασμα, ίνες, νήματα) με υδατοδιαλυτό συμπολυμερές, το οποίο φέρει τουλάχιστον βινυλο-βενζυλοχλωρίδιο και τεταρτοταγείς αμινομάδες, για βελτιωμένη δυνατότητα βαφής και ελεγχόμενες δυνατότητες βαφής όταν χρησιμοποιήσουμε βαφές αντίδρασης απουσία ανόργανων αλάτων. Η διαδικασία βαφής χωρίς αλάτι οδηγεί σε μια φιλική προς το περιβάλλον πορεία. Η σημαντικότερη καινοτομία της εφεύρεσης βασίζεται στην παρουσία της δομικής μονάδας βινυλοβενζυλοχλωριδίου στο πολυμερές, η οποία προωθεί την ομοιοπολική σύνδεση μεταξύ της ομάδας CH₂-Cl του βινυλοβενζυλοχλωριδίου και του κυτταρικού ανιόντος (κυτταρίνη-O⁻), παρέχοντας τη σταθεροποίηση του πολυμερούς στην επιφάνεια του βαμβακιού.

GR 20220100386

Περίληψη

Η παρούσα εφεύρεση αφορά τη λειτουργική δραστηριοποίηση βαμβακερών υφαντικών υλών (ύφασμα, πλεκτό ύφασμα, ίνες, νήματα) με υδατοδιαλυτό συμπολυμερές, το οποίο φέρει 5 τουλάχιστον βινυλο-βενζυλοχλωρίδιο και τεταρτοταγείς αμινομάδες, για βελτιωμένη δυνατότητα βαφής και ελεγχόμενες δυνατότητες βαφής όταν χρησιμοποιήσουμε βαφές αντίδρασης απουσία ανόργανων αλάτων. Η διαδικασία βαφής χωρίς αλάτι οδηγεί σε μια φιλική προς το περιβάλλον πορεία. Η σημαντικότερη καινοτομία της εφεύρεσης βασίζεται στην 10 παρουσία της δομικής μονάδας βινυλοβενζυλοχλωριδίου στο πολυμερές, η οποία προωθεί την ομοιοπολική σύνδεση μεταξύ της ομάδας $\text{CH}_2\text{-Cl}$ του βινυλοβενζυλοχλωριδίου και του κυτταρινικού ανιόντος (κυτταρίνη-O⁻), παρέχοντας τη σταθεροποίηση του πολυμερούς στην επιφάνεια του βαμβακιού.

Περιγραφή

Τίτλος της εφεύρεσης

Μέθοδος βελτίωσης της βαφικής ικανότητας σε βαμβακερά υφάσματα

5

Τεχνικός τομέας με τον οποίο σχετίζεται η εφεύρεση

10 Η εφεύρεση αυτή αφορά τη λειτουργική δραστηριοποίηση βαμβακερών υφαντικών υλών (ύφασμα, πλεκτό ύφασμα, ίνες, νήματα) με υδατοδιαλυτό συμπολυμερές, το οποίο φέρει τουλάχιστον βινυλο-βενζυλοχλωρίδιο και τεταρτοταγείς αμινομάδες, για βελτιωμένη δυνατότητα βαφής και ελεγχόμενες δυνατότητες βαφής όταν χρησιμοποιήσουμε βαφές αντίδρασης απουσία ανόργανων αλάτων. Η διαδικασία βαφής χωρίς αλάτι οδηγεί σε μια φιλική προς το περιβάλλον πορεία.

Υπόβαθρο της εφεύρεσης

15 Η συμβατική βαφή υφαντικών υλών κυτταρίνης επιτυγχάνεται με τη χρήση βαφών αντιδράσεως όπου οι ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ της βαφής και της κυτταρίνης καθορίζουν την απόδοση του χρώματος. Η διαδικασία βαφής απαιτεί υψηλή ποσότητα ηλεκτρολυτών (όπως NaCl ή Na₂SO₄) για τη μείωση των ηλεκτροστατικών απώσεων μεταξύ της κυτταρίνης και των ανιοντικών βαφών αντιδράσεως. Υπό αυτή την έννοια, μετά τη διαδικασία βαφής, η απόρριψη έγχρωμων λυμάτων με υψηλή αλατότητα οδηγεί σε ρύπανση των υδάτων και απαιτείται επεξεργασία των λυμάτων αυτών, η οποία δεν είναι πάντοτε οικονομικά βιώσιμη και ενδεχομένως ανεπαρκώς αποδοτική.

25 Μια αποτελεσματική προσέγγιση για την αποφυγή της τεράστιας χρήσης ανόργανων αλάτων είναι η κατιοντοποίηση της κυτταρίνης. Για την τροποποίηση της κυτταρίνης μπορούν να εφαρμοστούν σύμφωνα με τη βιβλιογραφία πολλοί κατιοντικοί παράγοντες (οι οποίοι μπορούν να ομαδοποιηθούν σε πολυμερή ή μικρού μοριακού βάρους ενώσεις). Οι τεταρτοταγείς ενώσεις με βάση το αμμώνιο είναι οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενοι. Μεταξύ αυτών των κατιοντικών παραγόντων, το χλωριούχο 3-
30 χλωρο-2-υδροξυπροπυλο τριμεθυλοαμμώνιο (CHPTAC) είναι το πλέον μελετημένο και χρησιμοποιείτε ευρέως στις αγορές. Επιπλέον, έχουν συντεθεί κατιονικές πολυμερείς νανοσφαίρες με λειτουργικές ομάδες N⁺(CH₃)₃ για την προεπεξεργασία βαμβακερών υφασμάτων, προωθώντας με αυτόν τον τρόπο την ηλεκτροστατική ελκτική δύναμη μεταξύ των αρνητικά φορτισμένων βαφών αντιδράσεως και της επιφάνειας του
35 κατιοντισμένου βαμβακιού.

Η παρούσα εφεύρεση και τα πολυμερή υλικά που περιγράφονται εδώ παρέχουν μια αποδοτική λύση στην παραδοσιακή διεργασία βαφής κλωστούφαντουργικών προϊόντων μέσω προεπεξεργασίας του υφάσματος κυτταρίνης με συμπολυμερή που φέρουν λειτουργικές ομάδες βινυλοβενζυλοχλωριδίου και τεταρτοταγούς αμίνης. Ο

κατιοντισμός της κυτταρίνης επιτυγχάνεται μέσω της παρουσίας των λειτουργικών ομάδων τεταρτοταγούς αμμωνίου, με αποτέλεσμα την άριστη εξάντληση της βαφής στο λουτρό χωρίς τη χρήση ανόργανων αλάτων κατά τη διάρκεια της διαδικασίας βαφής, χάρη στις ελκτικές ηλεκτροστατικές δυνάμεις μεταξύ βαφής και επιφάνειας βαμβακιού. Η σημαντικότερη καινοτομία της εφεύρεσης βασίζεται στην παρουσία της δομικής μονάδας βινυλοβενζυλοχλωριδίου στο πολυμερές, η οποία προωθεί την ομοιοπολική σύνδεση μεταξύ της ομάδας $\text{CH}_2\text{-Cl}$ του βινυλοβενζυλοχλωριδίου και του κυτταρινικού ανιόντος (κυτταρίνη- O^-), παρέχοντας τη σταθεροποίηση του πολυμερούς στην επιφάνεια του βαμβακιού. Επιπλέον, το γεγονός ότι η προεπεξεργασία βαμβακιού επιτυγχάνεται με πολυμερή υλικά με διάφορες διαθέσιμες θέσεις διασύνδεσης με την κυτταρίνη, αυξάνει την αποτελεσματικότητα δέσμευσης και κατά συνέπεια την απόδοση βαφής.

Η εφεύρεση αυτή αφορά τη δραστικοποίηση υφαντικών υλών κυτταρίνης με λειτουργικά συμπολυμερή που αποδίδει στα βαμβακερά υφάσματα κατάλληλη απόδοση βαφής και οδηγεί σε εξοικονόμηση βαφής, αποφεύγοντας παράλληλα τη χρήση και την επακόλουθη απόρριψη στο περιβάλλον αλάτων, καθιστώντας έτσι τη διαδικασία βαφής πιο φιλική προς το περιβάλλον.

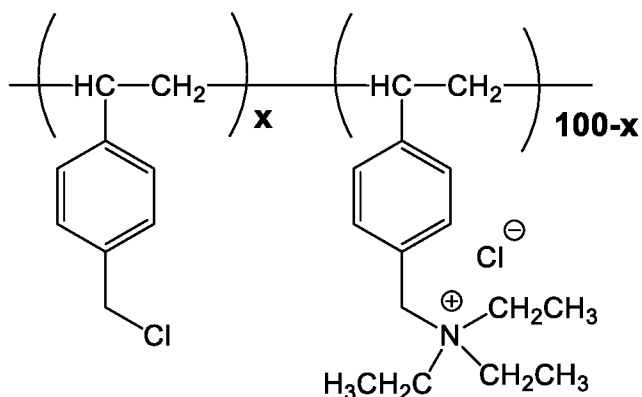
Λεπτομερής περιγραφή της εφεύρεσης

Τα συμπολυμερή για την τροποποίηση της κυτταρίνης που περιγράφονται στην παρούσα εφεύρεση βασίζονται σε πολυμερείς δομές που παρασκευάζονται με παραδοσιακό συμπολυμερισμό μέσω ελεύθερων ριζών, σε συνδυασμό με την κατιοντική τροποποίηση μονομερών ή δομικών μονάδων των (συμ)πολυμερών. Τα συμπολυμερή που φέρουν κατιοντικές ομάδες έχουν συντεθεί και μελετηθεί ως αντιμικροβιακά υλικά, αλλά η χρήση τους ως τροποποιητών βαμβακερών υλικών δεν έχει εφαρμοστεί μέχρι τώρα.

Οι βαμβακερές υφαντικές ύλες (ύφασμα, πλεκτό ύφασμα, ίνες, νήματα) τροποποιούνται αρχικά σε περιβάλλον υψηλού pH με συμπολυμερή/τριπολυμερή που περιέχουν α) βινυλοβενζυλοχλωρίδιο, β) δομικές μονάδες που φέρουν τεταρτοταγείς λειτουργικές ομάδες αμμωνίου και γ) ενδεχομένως, μία τρίτη μη ιοντική δομική μονάδα. Η παρουσία αυτών των λειτουργικών μονάδων απαιτείται για τη συνεργιστική προσέγγιση: τον σχηματισμό ομοιοπολικού δεσμού μεταξύ της ομάδας $\text{CH}_2\text{-Cl}$ του βινυλοβενζυλοχλωριδίου και των ανιόντων κυτταρίνης (κυτταρίνη- O^-) στην κυτταρίνη και της ηλεκτροστατικής αλληλεπίδρασης μεταξύ της ανιοντικής βαφής αντιδράσεως και της κατιοντικής (από την ομάδα του τεταρτοταγούς αμμωνίου) επιφάνειας του βαμβακιού. Ενώ στην περίπτωση των τριπολυμερών, βινυλικά μονομερή όπως το στυρένιο (St) ή ακρυλικά μονομερή όπως ο μεθακρυλικός μεθυλεστέρας (MMA) ή το N,N-διμεθυλακρυλαμίδιο (DMAM) περιλαμβάνονται στη δομή τους για τον έλεγχο της πυκνότητας φορτίου και τον έλεγχο του ισοζυγίου υδροφοβικότητας/υδροφιλικότητας.

Μια πτυχή της εφεύρεσης αφορά τα νέα συμπολυμερή που παρασκευάζονται μέσω του συμπολυμερισμού ελεύθερων ριζών και περιέχουν τη δομική μονάδα βινυλοβενζυλοχλωριδίου (VBC), η οποία τροποποιείται εν μέρει με μικρού μήκους

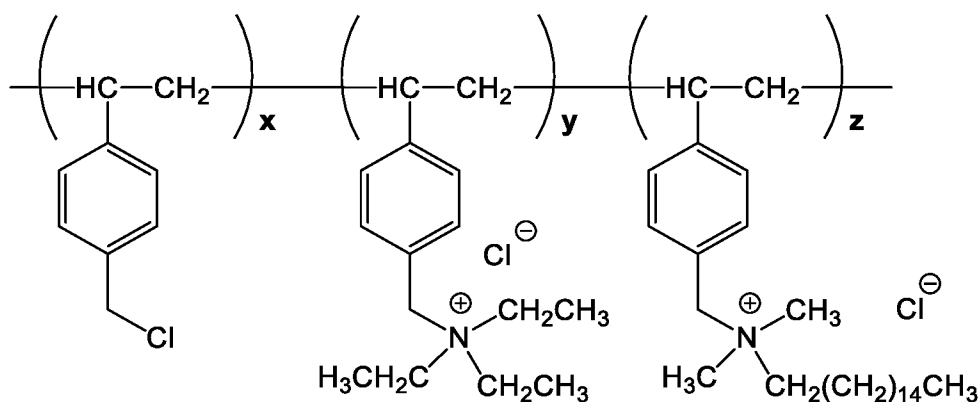
τριαλκυλαμίνες, όπως η τριαιθυλαμίνη (TEAM) για την αναστροφή φορτίου. Έτσι, παρασκευάζεται σειρά συμπολυμερών (**Συμπολυμερή 1**) δομής P(VBC_x-co-VBCTEAM_{100-x})



Συμπολυμερή 1

όπου το x κυμαίνεται από 1% έως 50%, για τη διατήρηση της υδατοδιαλυτότητας και της επαρκούς ικανότητας ομοιοπολικής σύνδεσης με την υφαντική ύλη κυτταρίνης.

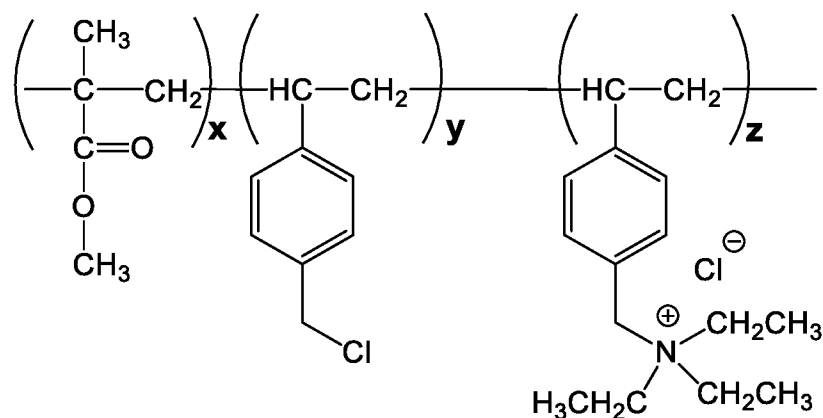
- 10 Μια άλλη πτυχή της εφεύρεσης συνίσταται στην περαιτέρω τροποποίηση των συμπολυμερών της προηγούμενης οικογένειας με τριαλκυλαμίνη με μακράς αλκυλομάδας διμεθυλαμίνη, όπως η δεκαεξυλοδιμεθυλαμίνη (HAM), επιδιώκοντας την εισαγωγή βιοστατικών ιδιοτήτων στον πολυμερικό τροποποιητή. Έτσι, παρασκευάζεται σειρά τριπολυμερών (**Συμπολυμερή 2**) δομής P(VBC_x-co-VBCTEAM_y-co-VBCHAM_z)



Συμπολυμερή 2

- 20 όπου το x κυμαίνεται από περίπου 1 έως 40%, το y κυμαίνεται από 40 έως 70% και το z κυμαίνεται από 1 έως 20%, όπου x+y+z=100%

- Μια άλλη πτυχή της εφεύρεσης, για τον έλεγχο της πυκνότητας των φορτίων και της υδροφοβικότητας, συνίσταται σε νέα τριπολυμερή που παρασκευάζονται μέσω συμπολυμερισμού ελευθέρων ριζών ενός υδρόφοβου μονομερούς όπως ο μεθακρυλικός μεθυλεστέρας (MMA) και του βινυλοβενζυλοχλωριδίου (VBC), το οποίο
- 5 τροποποιείται εν μέρει με μικρού μήκους τριαλκυλαμίνες, όπως η τριαιθυλαμίνη (TEAM) για την αναστροφή φορτίου. Έτσι, παρασκευάζεται σειρά τριπολυμερών (Συμπολυμερή 3) δομής P(MMA_x-co-VBC_y-co-VBCTEAM_z)

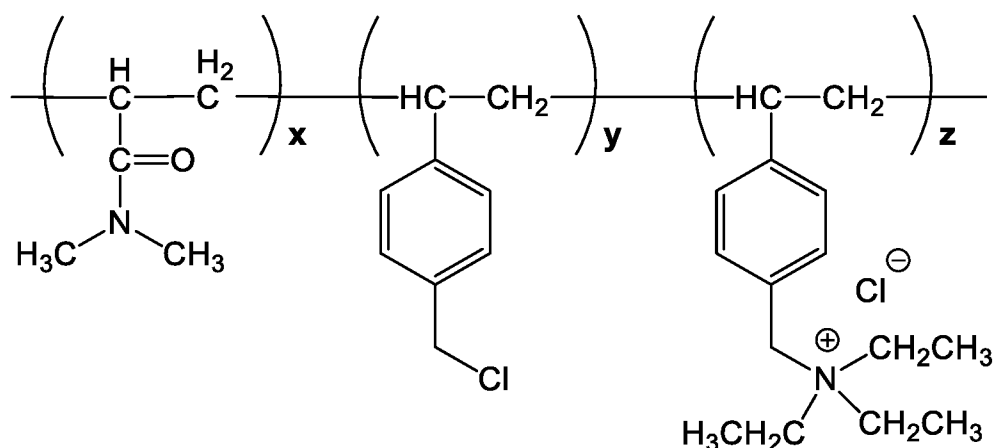


10

Συμπολυμερή 3

όπου το x κυμαίνεται από περίπου 1 έως 40%, το y κυμαίνεται από 1 έως 40% και το z κυμαίνεται από 40 έως 98%, όπου x+y+z=100%.

- Μια άλλη πτυχή της εφεύρεσης, για τον έλεγχο της πυκνότητας των φορτίων και της υδροφιλικότητας, συνίσταται σε νέα τριπολυμερή που παρασκευάζονται μέσω συμπολυμερισμού ελευθέρων ριζών ενός υδρόφιλου μονομερούς όπως το N,N-διμεθυλακρυλαμίδιο (DMAM) και του βινυλοβενζυλοχλωριδίου (VBC), το οποίο
- 15 τροποποιείται εν μέρει με μικρού μήκους τριαλκυλαμίνες, όπως η τριαιθυλαμίνη (TEAM) για την αναστροφή φορτίου. Έτσι, παρασκευάζεται σειρά τριπολυμερών
- 20 (Συμπολυμερή 4) δομής P(DMAM_x-co-VBC_y-co-VBCTEAM_z)



Συμπολυμερή 4

όπου το x κυμαίνεται από περίπου 1 έως 90%, το y κυμαίνεται από 1 έως 40% και το z κυμαίνεται από 1 έως 98%, όπου $x+y+z=100\%$.

- 5 Δεδομένου ότι οι πολυμερικοί τροποποιητές είναι υδατοδιαλυτοί, η όλη διαδικασία μπορεί να αναφέρεται ως υδατική τροποποίηση βαμβακιού με συμπολυμερή. Η βαφή των έτσι τροποποιημένων βαμβακερών υφασμάτων μέσω διαδικασιών με βάση το νερό υπό αλκαλικές συνθήκες σε θερμοκρασία δωματίου και χωρίς τη χρήση ηλεκτρολυτών συμβάλλει σε μια πιο φιλική προς το περιβάλλον διαδικασία βαφής σε σύγκριση με τις συμβατικές διεργασίες βαφής.

10 Ο πυρηνικός μαγνητικός συντονισμός (NMR) ορίζεται ως η μέθοδος ή η τεχνική που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της χημικής και μοριακής δομής των συμπολυμερών και της αναλογίας των δομικών μονάδων στα συμπολυμερή.

- 15 Η φασματοσκοπία σκέδασης Raman με διέγερση από την υπεριώδη ακτινοβολία έως την εγγύς υπέρυθη ακτινοβολία, με προτίμηση στην ορατή, καθώς και η υπέρυθη εξασθενημένη ολική ανάκλαση πρέπει να νοούνται ως ή να αναφέρονται ως μέθοδοι για την παροχή του δομικού δακτυλικού αποτυπώματος με το οποίο μπορούν να ταυτοποιηθούν τα συμπολυμερή.

- 20 Ο όρος φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων ακτίνων X (XPS) πρέπει να νοείται ή να αναφέρεται σε μέθοδο ταυτοποίησης των στοιχείων που υπάρχουν μέσα στο υλικό κυτταρίνης (στοιχειακή σύνθεση) ή καλύπτουν την επιφάνειά του, καθώς και τη χημική τους κατάσταση, καθώς και τη συνολική ηλεκτρονική δομή και πυκνότητα των ηλεκτρονικών καταστάσεων στο υλικό. Η XPS δείχνει επίσης ποια άλλα στοιχεία συνδέονται με το υλικό κυτταρίνης.

- 25 Ο όρος φασματοσκοπία απορρόφησης υπεριώδους-ορατής ακτινοβολίας (UV-Vis) πρέπει να θεωρείται ότι σημαίνει ή να αναφέρεται σε μέθοδο ελέγχου του ποσοστού εξάντλησης της βαφής. Χρησιμοποιώντας φασματοσκοπία UV-Vis ήταν δυνατό να υπολογιστεί η συγκέντρωση της βαφής στο λουτρό βαφής πριν και μετά τη διαδικασία βαφής, μέσω της απορρόφησης της χρωστικής ουσίας στο μήκος κύματος μέγιστης απορρόφησης (λ_{max}) και της καμπύλης βαθμονόμησης. Υπολογίστηκε επίσης το ποσοστό εξάντλησης της βαφής:

$$E = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100 \quad \text{Εξίσωση 1}$$

- 35 όπου A_0 και A είναι η συγκέντρωση της χρωστικής ουσίας στο λουτρό βαφής πριν και μετά τη διαδικασία βαφής, αντίστοιχα.

Ο όρος "ένταση χρώματος", ο οποίος εκφράζεται με τον λόγο K/S , νοείται ως παράμετρος που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ικανότητας βαφής. Η αξιολόγηση της βαφής πραγματοποιείται με φασματοφωτομετρική ανάλυση σε ειδική

5 συσκευή (χρωματόμετρο, Δεδομένα Χρώματος). Η χρωματομετρική μέθοδος βασίζεται στην έκθεση του δείγματος σε συγκεκριμένο φωτισμό και στη μέτρηση της αντανάκλασης του φωτός από το δείγμα. Μέσω της επεξεργασίας πρωτογενών δεδομένων, η χρωματομετρία επιτρέπει την ακριβή περιγραφή ενός χρώματος με μαθηματικές παραμέτρους.

Η επιτυχής σύνθεση των συμπολυμερών 1 έως 4 επιβεβαιώθηκε με φασματοσκοπία ^1H NMR, FT-IR και Raman και απεικονίζεται στα Σχήματα 1- 3.

10 Τα αποτελέσματα XPS απεικονίζονται στο Σχήμα 4 και δείχνουν ότι το κατιοντικό πολυμερές έχει συνδεθεί χημικά με την ίνα βαμβακιού. Είναι προφανές ότι στην τροποποιημένη με το συμπολυμερές P(VBC₅₀-co-VBCTEAM₅₀) υφαντική ύλη κυτταρίνης, η κορυφή που αντιστοιχεί στον δεσμό C-C στα 285 eV ενισχύεται σε σύγκριση με το μη τροποποιημένο προϊόν κυτταρίνης. Ταυτόχρονα, η κορυφή που αντιστοιχεί στη λειτουργική ομάδα του τεταρτοταγούς αμμωνίου στην περιοχή N1s στα 15 402 eV απουσιάζει από την αρχική κυτταρίνης, ενώ υπάρχει στην τροποποιημένη με συμπολυμερές κυτταρίνη. Τέλος, η ανάπτυξη ομοιοπολικού δεσμού μεταξύ βινυλοβενζυλοχλωριδίου και κυτταρίνης αποδεικνύεται από το φάσμα Cl 2p της μη τροποποιημένης και τροποποιημένης κυτταρίνης. Ενώ η μη τροποποιημένη κυτταρίνη δεν παρουσιάζει καμία κορυφή σε αυτήν την περιοχή, η τροποποιημένη κυτταρίνη 20 εμφανίζει μια ασύμμετρη κορυφή που μπορεί να αναλυθεί σε τρεις κύριες κορυφές, στα 197,3 και 198 eV που αποδίδονται στο αντισταθμιστικό ιόν Cl⁻ και στα 199,4 eV που αποδίδεται σε ομοιοπολικά συνδεδεμένο Cl. Ο λόγος των κορυφών Cl⁻ και Cl θα πρέπει να είναι κοντά στο ένα όπως αναμένεται από τη δομή του συμπολυμερούς P(VBC₅₀-co-VBCTEAM₅₀). Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι η κορυφή που αποδίδεται στο Cl στα 25 199,4 eV είναι αρκετά μικρή υποδεικνύοντας την περιορισμένη παρουσία της στο τροποποιημένο υλικό κυτταρίνης. Η ομοιοπολική αντίδραση μεταξύ βινυλοβενζυλοχλωριδίου και κυτταρίνης μπορεί να εξηγηθεί από τη μείωση της κορυφής Cl στην ομάδα CH₂-Cl σε σχέση με το αντισταθμιστικό ιόν Cl⁻, καθώς σχηματίζεται ένας νέος ομοιοπολικός δεσμός με την κυτταρίνη. Όλα τα παραπάνω 30 αποτελούν ένδειξη τροποποίησης του υφάσματος.

Η εξάντληση της βαφής αξιολογείται με απορρόφηση UV-Vis του λουτρού βαφής για τροποποιημένη και μη τροποποιημένη υφαντική ύλη κυτταρίνης και απεικονίζεται στο Σχήμα 5. Το ποσοστό εξάντλησης της βαφής έχει υπολογιστεί σύμφωνα με την Εξίσωση 1. Όπως φαίνεται καθαρά, η απορρόφηση του λουτρού βαφής των τροποποιημένων με 35 τα Συμπολυμερή 1,2,3 &4 βαμβακερών υφασμάτων είναι χαμηλότερη από ό, τι στην περίπτωση του μη τροποποιημένου βαμβακερού δείγματος. Ταυτόχρονα, η μικρότερη ποσότητα χρώματος αντιδράσεως που απομένει στο λουτρό βαφής καταδεικνύει σαφώς ότι η τροποποίηση του βαμβακιού με αυτά τα συμπολυμερή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας βαφής θα μπορούσε να εξοικονομήσει κόστος βαφής και να μετριάσει 40 τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η εξάντληση των βαφών αντιδράσεως μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά μετά την τροποποίηση του βαμβακιού με συμπολυμερή χωρίς τη χρήση ηλεκτρολυτών στη διαδικασία βαφής.

Παράδειγμα 1

Σύνθεση του Συμπολυμερούς 1 με $x=50$

Το ομοπολυμερές πολυ(βινυλοβενζυλοχλωρίδιο) (PVBC) συντέθηκε μέσω πολυμερισμού ελευθέρων ριζών του μονομερούς βινυλοβενζυλοχλωρίδιο (VBC), χρησιμοποιώντας το αζωδισοβουτρονιτρίλιο (AIBN) ως εκκινητή σε διαλύτη διμεθυλομορφαμίδιο (DMF) στους 80°C. Πιο συγκεκριμένα, μια σφαιρική φιάλη 250 mL, εξοπλισμένη με μαγνητικό αναδευτήρα και ψυκτήρα, απαερώθηκε (πύρωση υπό κενό) και πληρώθηκε με αργό. Στη συνέχεια, προστέθηκαν 14 mL (99.3 mmol) VBC και 75 mL DMF. Στη συνέχεια, προστέθηκαν 0.0816g εκκινητή AIBN (0.497 mmol, 0.5% επί της συνολικής συγκέντρωσης μονομερούς). Το σύστημα απαερώθηκε, συμπληρώθηκε ξανά με αργό και θερμάνθηκε στους 80 °C για 2 ημέρες. Το μείγμα αντίδρασης συμπυκνώθηκε σε περιστροφικό εξατμιστή. Το προϊόν παραλήφθηκε με καθίζηση σε μεθανόλη, διηθήθηκε, εκπλύθηκε με μεθανόλη και ξηράνθηκε υπό κενό στους 60°C κατά τη διάρκεια της νύχτας. Τέλος, το μοριακό βάρος του ομοπολυμερούς προσδιορίστηκε μέσω χρωματογραφίας διαπερατότητας πηκτής (GPC) σε χλωροφόρμιο και βρέθηκε ίσο με $M_w = 42.000 \text{ g/mol}$.

Το συντεθέν πρόδρομο ομοπολυμερές PVBC τροποποιήθηκε περαιτέρω με τριαιθυλαμίνη (TEAM) ως εξής: Σε στρογγυλή φιάλη 250 mL, εξοπλισμένη με μαγνητικό αναδευτήρα, κατ' αρχήν διεσπάρησαν 12.00 g (78.6 mmol) ομοπολυμερούς PVBC σε 120 mL DMF και στη συνέχεια προστέθηκαν 5.48 mL (39.3 mmol) TEAM. Το μίγμα αφέθηκε υπό ανάδευση σε θερμοκρασία δωματίου για 3 ημέρες και ακολούθως συμπυκνώθηκε σε περιστροφικό εξατμιστή. Το προϊόν ανακτήθηκε με καταβύθιση σε ακετόνη, διηθήθηκε, εκπλύθηκε με ακετόνη και ξηράνθηκε υπό κενό στους 60 °C κατά τη διάρκεια μιας νύχτας. Το γραμμομοριακό κλάσμα ($100-x$) των μονάδων VBCTEAM στο συμπολυμερές $P(VBC_x\text{-co-VBCTEAM}_{100-x})$ προσδιορίστηκε με φασματοσκοπία ^1H NMR σε δευτεριωμένο νερό (D_2O).

Παράδειγμα 2

Σύνθεση του Συμπολυμερούς 2 με $x=40$, $y=50$ and $z=10$

Το συμπολυμερές $P(VBC_{50}\text{-co-VBCTEAM}_{50})$ τροποποιήθηκε περαιτέρω με N,N-διμεθυλοδεκαεξυλαμίνη (HAM) προκειμένου να συντεθεί το κατιοντικό πολυμερές $P(VBC_{40}\text{-co-VBCTEAM}_{50}\text{-co-VBCHAM}_{10})$. Αναλυτικά, σε μια σφαιρική φιάλη 25 mL, εξοπλισμένη με μαγνητικό αναδευτήρα, 0.50 g (2.5 mmol των δύο δομικών μονάδων) συμπολυμερούς $P(VBC_{50}\text{-co-VBCTEAM}_{50})$ διαλύθηκαν σε 7 mL DMF και, στη συνέχεια, προστέθηκαν στο διάλυμα 0.083 mL (0.25 mmol) HAM. Το διάλυμα έμεινε υπό ανάδευση σε θερμοκρασία δωματίου για 3 ημέρες. Το προϊόν παραλήφθηκε με καταβύθιση σε ακετόνη, διηθήθηκε, εκπλύθηκε με ακετόνη και ξηράνθηκε υπό κενό στους 60 °C κατά τη διάρκεια μιας νύχτας. Το γραμμομοριακό κλάσμα (z) των μονάδων VBCHAM στο πολυμερές $P(VBC_{40}\text{-co-VBCTEAM}_{50}\text{-co-VBCHAM}_{10})$ προσδιορίστηκε με φασματοσκοπία ^1H NMR σε δευτεριωμένο νερό (D_2O).

Παράδειγμα 3

Σύνθεση του Συμπολυμερούς 3 με $x=60$, $y=10$ and $z=30$

Το συμπολυμερές $P(MMA_{60-co-VBC_{40})}$ συντέθηκε επίσης μέσω πολυμερισμού ελευθέρων ριζών χρησιμοποιώντας ως μονομερή τον μεθακρυλικό μεθυλεστέρα (MMA) και το βινυλοβενζυλοχλωρίδιο (VBC) και ως εκκινητή το αζωδισοβουτυρονιτρίλιο (AIBN). Έτσι, μια σφαιρική φιάλη 50 mL, εξοπλισμένη με μαγνητικό αναδευτήρα και ψυκτήρα, απαερώθηκε (πύρωση υπό κενό) και πληρώθηκε με αργό. Ακολούθως, προστέθηκαν 2.56 mL (24.0 mmol) MMA και 2.34 mL (16.6 mmol) VBC και 20 mL $CHCl_3$. Στη συνέχεια, προστέθηκαν 0.0333g (0.203 mmol, 0.5% σε σχέση με τη συνολική συγκέντρωση μονομερών) του εκκινητή AIBN. Το διάλυμα απαερώθηκε, 5 10 πληρώθηκε ξανά με αργό και θερμάνθηκε στους 80 °C για 2 ημέρες. Το προϊόν ανακτήθηκε με καθίζηση στη μεθανόλη, διηθήθηκε, εκπλύθηκε με μεθανόλη και ξηράνθηκε υπό κενό στους 60 °C κατά τη διάρκεια μιας νύχτας. Επιπλέον, το γραμμομοριακό κλάσμα (x) των μονάδων MMA στο πολυμερές $P(MMA_{60-co-VBC_{40})}$ προσδιορίστηκε με χαρακτηρισμό 1H NMR σε δευτεριωμένο χλωροφόρμιο ($CDCl_3$) και 15 το μοριακό βάρος προσδιορίστηκε μέσω χρωματογραφίας διαπερατότητας πηκτής (GPC) στο $CHCl_3$ και βρέθηκε $M_w=47.500$ g/mol.

Το συντεθέν πρόδρομο συμπολυμερές $P(MMA_{60-co-VBC_{40})}$ τροποποιήθηκε περαιτέρω με τριαιθυλαμίνη (TEAM). Συγκεκριμένα, σε μια σφαιρική φιάλη 50 mL, εξοπλισμένη με μαγνητικό αναδευτήρα, προστέθηκαν αρχικά 2.93 g (24 mmol των συνολικών 20 δομικών μονάδων) $P(MMA_{60-co-VBC_{40})}$ σε 20 mL $CHCl_3$ και στη συνέχεια προστέθηκαν 0.32 mL (2.4 mmol) TEAM. Το μίγμα παρέμεινε υπό ανάδευση σε θερμοκρασία 25 δωματίου για 3 ημέρες. Το προϊόν ανακτήθηκε με καθίζηση σε οξικό αιθυλεστέρα, διηθήθηκε, εκπλύθηκε με οξικό αιθυλεστέρα και ξηράνθηκε υπό κενό στους 60 °C κατά τη διάρκεια μιας νύχτας. Το γραμμομοριακό κλάσμα (z) των μονάδων VBCTEAM στο 25 κατιοντικό πολυμερές $P(MMA_{60-co-VBC_{10-co-VBCTEAM_{30})}$ προσδιορίστηκε με χαρακτηρισμό 1H NMR σε δευτεριωμένο νερό (D_2O).

Παράδειγμα 4

Σύνθεση του Συμπολυμερούς 4 με $x=80$, $y=15$ and $z=5$

Το συμπολυμερές $P(DMAM_{80-co-VBC_{20})}$ συντέθηκε επίσης μέσω πολυμερισμού ελευθέρων ριζών χρησιμοποιώντας τα μονομερή N,N-διμεθυλακρυλαμίδιο (DMAM) και βινυλοβενζυλοχλωρίδιο (VBC) και ως εκκινητής το αζωδισοβουτυρονιτρίλιο (AIBN). Μια σφαιρική φιάλη 250 mL, εξοπλισμένη με μαγνητικό αναδευτήρα και ψυκτήρα, απαερώθηκε (πύρωση υπό κενό) και πληρώθηκε με αργό. Στη συνέχεια, 35 προστέθηκαν 15.0 mL (145.6 mmol) DMAM, 5.13 mL (36.4 mmol) VBC σε 65 mL $CHCl_3$ και ακολούθως 0.1493g (0.91 mmol, 0.5% επί της συνολικής συγκέντρωσης μονομερών) του εκκινητή AIBN. Το διάλυμα απαερώθηκε, πληρώθηκε ξανά με αργό και 40 θερμάνθηκε στους 80 °C για 2 ημέρες. Το μείγμα αντίδρασης συμπυκνώθηκε με περιστροφικό εξατμιστή. Το προϊόν παραλήφθηκε με καθίζηση σε διαιθυλαιθέρα, διηθήθηκε, εκπλύθηκε με διαιθυλαιθέρα και ξηράνθηκε υπό κενό στους 60 °C κατά τη διάρκεια μιας νύχτας. Επιπλέον, το γραμμομοριακό κλάσμα (x) των μονάδων DMAM στο πολυμερές $P(DMAM_{80-co-VBC_{20})}$ προσδιορίστηκε με χαρακτηρισμό 1H NMR σε δευτεριωμένο χλωροφόρμιο ($CDCl_3$) και το μοριακό βάρος προσδιορίστηκε μέσω

χρωματογραφίας διαπερατότητας πηκτής (GPC) στο CHCl_3 και βρέθηκε $M_w = 22.500$ g/mol.

Το συντεθέν πρόδρομο συμπολυμερές $\text{P}(\text{DMAM}_{80}\text{-co-VBC}_{20})$ τροποποιήθηκε επίσης περαιτέρω με τριαιθυλαμίνη (TEAM). Πιο συγκεκριμένα, σε μια σφαιρική φιάλη 50 mL, εξοπλισμένη με μαγνητικό αναδευτήρα, προστέθηκαν αρχικά 3.50 g (31.9 mmol συνολικών δομικών μονάδων) $\text{P}(\text{DMAM}_{80}\text{-co-VBC}_{20})$ σε 20 mL CHCl_3 και στη συνέχεια 0.33 mL (2.4 mmol) TEAM. Το σύστημα παρέμεινε υπό ανάδευση σε θερμοκρασία δωματίου για 3 ημέρες. Το προϊόν ανακτήθηκε με καθίζηση σε διαιθυλαιθέρα, διηθήθηκε, εκπλύθηκε με διαιθυλαιθέρα και ξηράνθηκε υπό κενό στους 60 °C κατά τη διάρκεια μιας νύχτας. Το γραμμομοριακό κλάσμα (z) των μονάδων VBCTEAM στο κατιοντικό πολυμερές $\text{P}(\text{DMAM}_{80}\text{-co-VBC}_{15}\text{-co-VBCTEAM}_5)$ προσδιορίστηκε με χαρακτηρισμό $^1\text{H NMR}$ σε δευτεριωμένο χλωροφόρμιο (CDCl_3).

Παράδειγμα 5

15 **Λεπτομερής περιγραφή της τροποποίησης του βαμβακιού**

Σε αυτή τη διαδικασία περιγράφεται μια τεχνική τροποποίησης της επιφάνειας του βαμβακιού με βάση ένα από τα παραπάνω κατιοντικά συμπολυμερή ή τριπολυμερή. Η διαδικασία πραγματοποιείται σε σφραγισμένα δοχεία βαφής 150 mL από ανοξείδωτο χάλυβα που χρησιμοποιούνται με τη μηχανή βαφής Ahiba-Polyamat εξοπλισμένη με τον ρυθμιστή της διεργασίας Ahiba PC100. Πιο συγκεκριμένα, τα δείγματα βαμβακιού βυθίστηκαν σε υδατικό διάλυμα 0.1% (w/v) ενός από τους παραπάνω πολυμερείς τροποποιητές. Ο λόγος του βάρους του υφάσματος προς τον όγκο του υδατικού διαλύματος πολυμερούς, $W_{\text{text}} : V(\text{aq})_{\text{pol}}$ (w/v) ορίστηκε σε 1:20 w/v. Το διάλυμα ρυθμίστηκε σε αλκαλικό pH χρησιμοποιώντας NaOH (τελική συγκέντρωση: 0.25M). Η θερμοκρασία του λουτρού τροποποίησης αυξήθηκε στην επιλεγμένη τιμή (60°C) και διατηρήθηκε σε αυτή τη θερμοκρασία για 2h. Στη συνέχεια, τα τροποποιημένα δείγματα ξεπλύθηκαν καλά με νερό σε θερμοκρασία δωματίου και στέγνωσαν στους 80°C για 12 ώρες.

30 **Παράδειγμα 6**

Τροποποίηση βαμβακιού με τα συμπολυμερή $\text{P}(\text{VBC}_x\text{-co-VBCTEAM}_{100-x})$ και περαιτέρω βαφή σε εργαστηριακή κλίμακα

Τα δείγματα υφάσματος τροποποιήθηκαν σε σφραγισμένα δοχεία βαφής 150 mL από ανοξείδωτο χάλυβα που χρησιμοποιούνται με τη μηχανή βαφής Ahiba-Polyamat εξοπλισμένη με τον ρυθμιστή της διεργασίας Ahiba PC100:

1 γραμμάριο δείγματος βαμβακιού τοποθετήθηκε στο δοχείο και η διαδικασία τροποποίησης ξεκίνησε με την προσθήκη 20 mL του υδατικού διαλύματος του πολυμερούς τροποποιητή σε συγκέντρωση 0.1% (w/v), το οποίο περιείχε 10g/L υδροξειδίου του νατρίου, σε θερμοκρασία δωματίου. Η θερμοκρασία του λουτρού τροποποίησης αυξήθηκε στην επιλεγμένη θερμοκρασία (60°C) με ρυθμό 1.5 °C/min και διατηρήθηκε σε αυτή τη θερμοκρασία για 2h. Στη συνέχεια, το λουτρό

5 αποστραγγίστηκε και η τροποποιημένη κυτταρίνη ξεπλύθηκε εκτενώς με νερό σε
θερμοκρασία δωματίου και ξηράνθηκε στους 80°C για 12h. Η διαδικασία βαφής
ολοκληρώθηκε στην ίδια μηχανή AHIBA, όπου τα τροποποιημένα δείγματα υφάσματος
βάφτηκαν στα ίδια δοχεία από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λουτρά βαφής περιείχαν τις
10 βαφές αντιδράσεως και οι αλκαλικές συνθήκες ρυθμίστηκαν μέσω της προσθήκης
NaOH (τελική συγκέντρωση: 0.4g/L) και Na₂CO₃ (τελική συγκέντρωση: 5g/L). Το λουτρό
βαφής ήταν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και η διαδικασία διήρκεσε 2h. Τα βαμμένα
δείγματα ξηράνθηκαν σε φούρνο στους 80°C για 12h. Μετά τη βαφή, τα βαμμένα
15 δείγματα ξεπλύθηκαν σε νερό μέχρι να μην εκροφάται χρώμα. Το εξαντλημένο λουτρό
βαφής κρατήθηκε για φασματοφωτομετρική ανάλυση. Μέρη του αρχικού και
εξαντλημένου λουτρού βαφής φυλάχθηκαν για φασματοφωτομετρική ανάλυση. Για
παράδειγμα, για το βαμβάκι που τροποποιήθηκε με το κατιοντικό συμπολυμερές
P(VBC₅₀-co-VBCTEAM₅₀) και βάφτηκε με τη βαφή Novacron Ruby NRS-3B, η αρχική και
τελική συγκέντρωση της βαφής στο λουτρό βαφής ήταν 0.0027% (w/v) και
0.0014%(w/v), αντίστοιχα.

Παράδειγμα 7

**Τροποποίηση βαμβακιού με τα συμπολυμερή P(MMA_χ-co-VBC_γ-co-VBCTEAM_z) και
περαιτέρω βαφή σε εργαστηριακή κλίμακα**

20 Τα δείγματα υφάσματος τροποποιήθηκαν σε σφραγισμένα δοχεία βαφής 150 mL από
ανοξείδωτο χάλυβα που χρησιμοποιούνται με τη μηχανή βαφής Ahiba-Polyamat
εξοπλισμένη με τον ρυθμιστή της διεργασίας Ahiba PC100:
1 γραμμάριο δείγματος βαμβακιού τοποθετήθηκε στο δοχείο και η διαδικασία
25 τροποποίησης ξεκίνησε με την προσθήκη 20 mL του υδατικού διαλύματος του
πολυμερούς τροποποιητή σε συγκέντρωση 0.1% (w/v), το οποίο περιείχε 10g/L
υδροξειδίου του νατρίου, σε θερμοκρασία δωματίου. Η θερμοκρασία του λουτρού
τροποποίησης αυξήθηκε στην επιλεγμένη θερμοκρασία (60°C) με ρυθμό 1.5 °C/min και
διατηρήθηκε σε αυτή τη θερμοκρασία για 2h. Στη συνέχεια, το λουτρό
30 αποστραγγίστηκε και η τροποποιημένη κυτταρίνη ξεπλύθηκε εκτενώς με νερό σε
θερμοκρασία δωματίου και ξηράνθηκε στους 80°C για 12h. Η διαδικασία βαφής
ολοκληρώθηκε στην ίδια μηχανή AHIBA, όπου τα τροποποιημένα δείγματα υφάσματος
βάφτηκαν στα ίδια δοχεία από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λουτρά βαφής περιείχαν τις
βαφές αντιδράσεως και οι αλκαλικές συνθήκες ρυθμίστηκαν μέσω της προσθήκης
35 NaOH (τελική συγκέντρωση: 0.4g/L) και Na₂CO₃ (τελική συγκέντρωση: 5g/L). Το λουτρό
βαφής ήταν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και η διαδικασία διήρκεσε 2h. Τα βαμμένα
δείγματα ξηράνθηκαν σε φούρνο στους 80°C για 12h. Μετά τη βαφή, τα βαμμένα
δείγματα ξεπλύθηκαν σε νερό μέχρι να μην εκροφάται χρώμα. Το εξαντλημένο λουτρό
βαφής κρατήθηκε για φασματοφωτομετρική ανάλυση. Μέρη του αρχικού και
40 εξαντλημένου λουτρού βαφής φυλάχθηκαν για φασματοφωτομετρική ανάλυση. Για
παράδειγμα, για το βαμβάκι που τροποποιήθηκε με το κατιοντικό συμπολυμερές
P(MMA₆₀-co-VBC₁₀-co-VBCTEAM₃₀) και βάφτηκε με τη βαφή Novacron Ruby NRS-3B, η
αρχική και τελική συγκέντρωση της βαφής στο λουτρό βαφής ήταν 0.0027% (w/v) και
0.0016%(w/v), αντίστοιχα.

Παράδειγμα 8

Τροποποίηση βαμβακιού με τα συμπολυμερή $P(DMAM_x-co-VBC_y-co-VBCTEAM_z)$ και περαιτέρω βαφή σε εργαστηριακή κλίμακα

5

Τα δείγματα υφάσματος τροποποιήθηκαν σε σφραγισμένα δοχεία βαφής 150 mL από ανοξείδωτο χάλυβα που χρησιμοποιούνται με τη μηχανή βαφής Ahiba-Polyamat εξοπλισμένη με τον ρυθμιστή της διεργασίας Ahiba PC100:

1 γραμμάριο δείγματος βαμβακιού τοποθετήθηκε στο δοχείο και η διαδικασία τροποποίησης ξεκίνησε με την προσθήκη 20 mL του υδατικού διαλύματος του πολυμερούς τροποποιητή σε συγκέντρωση 0.1% (w/v), το οποίο περιείχε 10g/L υδροξειδίου του νατρίου, σε θερμοκρασία δωματίου. Η θερμοκρασία του λουτρού τροποποίησης αυξήθηκε στην επιλεγμένη θερμοκρασία (60°C) με ρυθμό 1.5 °C/min και διατηρήθηκε σε αυτή τη θερμοκρασία για 2h. Στη συνέχεια, το λουτρό αποστραγγίστηκε και η τροποποιημένη κυτταρίνη ξεπλύθηκε εκτενώς με νερό σε θερμοκρασία δωματίου και ξηράνθηκε στους 80°C για 12h. Η διαδικασία βαφής ολοκληρώθηκε στην ίδια μηχανή AHIBA, όπου τα τροποποιημένα δείγματα υφάσματος βάρθηκαν στα ίδια δοχεία από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λουτρά βαφής περιείχαν τις βαφές αντιδράσεως και οι αλκαλικές συνθήκες ρυθμίστηκαν μέσω της προσθήκης NaOH (τελική συγκέντρωση: 0.4g/L) και Na₂CO₃ (τελική συγκέντρωση: 5g/L). Το λουτρό βαφής ήταν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και η διαδικασία διήρκεσε 2h. Τα βαμμένα δείγματα ξηράνθηκαν σε φούρνο στους 80°C για 12h. Μετά τη βαφή, τα βαμμένα δείγματα ξεπλύθηκαν σε νερό μέχρι να μην εκροφάται χρώμα. Το εξαντλημένο λουτρό βαφής κρατήθηκε για φασματοφωτομετρική ανάλυση. Μέρη του αρχικού και εξαντλημένου λουτρού βαφής φυλάχθηκαν για φασματοφωτομετρική ανάλυση. Για παράδειγμα, για το βαμβάκι που τροποποιήθηκε με το κατιοντικό συμπολυμερές P(DMAM₈₀-co-VBC₁₅-co-VBCTEAM₅) και βάρθηκε με τη βαφή Novacron Ruby NRS-3B, η αρχική και τελική συγκέντρωση της βαφής στο λουτρό βαφής ήταν 0.0024% (w/v) και 0.0022%(w/v), αντίστοιχα.

30

Παράδειγμα 9

Τροποποίηση βαμβακιού με τα συμπολυμερή $P(VBC_x-co-VBCTEAM_{1-x})$ και περαιτέρω βαφή - βιομηχανική κλίμακα

Η διαδικασία τροποποίησης του υφάσματος (4 kg 100% βαμβάκι με πυκνότητα: 230 gr/m²) με το πολυμερές P(VBC₅₀-co-VBCTEAM₅₀) και περαιτέρω βαφή του περιγράφεται παρακάτω. Χρησιμοποιείται μαλακό νερό (<0.1 dH) καθ 'όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος (RT) στην παρούσα εφαρμογή ήταν 20 °C. Αρχική πλήρωση του μηχανήματος 80 λίτρα, επόμενη πλήρωση 65 λίτρα. Κατανάλωση: 68,.75 L νερό/kg υφάσματος.

40 Τροποποίηση υφάσματος

- Θέρμανση λουτρού στους 60°C
- Προσθήκη αλάλεως (20 gr/L ή 0.25 M) σε γραμμική δοσολογία σε 10 λεπτά
- Παραμονή 5 λεπτά

- Προσθήκη πολυμερούς P(VBC₅₀-co-VBCTEAM₅₀) (0.1% w/v) με γραμμική δοσολογία σε 10 λεπτά
- Παραμονή 120 λεπτά
- Εκκένωση μηχανής
- 5 • Ξέπλυμα για 10 λεπτά με μαλακό νερό - RT
- Εκκένωση μηχανής
- Εξουδετέρωση λουτρού με οξικό οξύ (1.2 gr/L) για 10 λεπτά - RT
- Εκκένωση μηχανής
- Ξέπλυμα για 10 λεπτά με μαλακό νερό - RT
- 10 • Εκκένωση μηχανής και εξαγωγή υφάσματος

Διαδικασία βαφής δείγματος με ένα χρώμα (Novacron Ruby S-3B, 0.5% w/w βαφή/ύφασμα)

- 15 • Φόρτωση της μηχανής με μαλακό νερό, προσθήκη δεσμευτή μετάλλων και υφάσματος στους 20 °C
- Θέρμανση στους 45 °C σε 5 min
- Προσθήκη του χρώματος δοσομετρικά για 20 min
- Παραμονή για 20 min
- 20 • Προσθήκη της 1^{ης} ανθρακικής σόδας δοσομετρικά για 15 min
- Προσθήκη της 2^{ης} ανθρακικής σόδας δοσομετρικά για 15 min
- Αύξηση της θερμοκρασίας στους 60 °C με ρυθμό 0,6 °C/min (περίπου 15 min)
- Προσθήκη της 3^{ης} ανθρακικής σόδας δοσομετρικά για 30 min
- Παραμονή στους 60 °C για 30 min
- 25 • Διαδικασία σαπουνίσματος για την επίτευξη καλών υγρών αντοχών:
 1. 1^ο ξέπλυμα με νερό -RT
 2. 2^ο ξέπλυμα με εξουδετέρωση (μυρμηκικό οξύ 85% 1 gr/Lit- RT)
 3. 1^ο σαπουνίσμα στους 95 °C (μόνο με μαλακό νερό χωρίς βοηθητικά)
 4. 2^ο σαπουνίσμα στους 95 °C (μόνο με μαλακό νερό χωρίς βοηθητικά)
 5. Ξέπλυμα στους 80 °C (μαλακό νερό)
 - 30 6. Μυρμηκικό οξύ 85% 0,8 gr/Lit στους 35 °C (RT σκληρό νερό 16 Γερμανικών βαθμών)
- Εκκένωση μηχανής και εξαγωγή υφάσματος.

35 Η ένταση του χρώματος, δηλαδή ο λόγος K/S, είναι η παράμετρος που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της βαφικής ικανότητας Αξίζει να σημειωθεί ότι η βαφή έγινε απουσία αλατιού σε αλκαλικό περιβάλλον. Συγκρίνοντας με ένα δείγμα υφάσματος αναφοράς βαμμένο σύμφωνα με το ισχύον βιομηχανικό πρωτόκολλο παρουσία αλατιού και αλκαλίων με το τροποποιημένο με το πολυμερές P(VBC₅₀-co-VBCTEAM₅₀) δείγμα, οι μετρήσεις της έντασης του χρώματος, K/S, δίνουν παρόμοιες τιμές.

ΑΞΙΩΣΕΙΣ

1. Μέθοδος βελτίωσης της βαφικής ικανότητας με βαφές αντιδράσεως μέσω τροποποίησης βαμβακερών υλικών με υδατοδιαλυτό κατιοντικό συμπολυμερές με βάση το 4-βινυλοβενζυλοχλωρίδιο, το οποίο φέρει επιπλέον λειτουργικές ομάδες τεταρτοταγούς αζώτου. Το υδατοδιαλυτό συμπολυμερές α) επιτρέπει την τροποποίηση της κυτταρίνης με χρήση υδατικών διαλυμάτων, β) παρέχει ομοιοπολική σταθεροποίηση, μέσω του σχηματισμού ομοιοπολικού δεσμού μεταξύ της ομάδας $\text{CH}_2\text{-Cl}$ του 4-βινυλοβενζυλοχλωριδίου με την ομάδα υδροξυλίου της κυτταρίνης, και γ) προωθεί τις ηλεκτροστατικές ελκτικές δυνάμεις μεταξύ της βαφής και της τροποποιημένης επιφάνειας βαμβακιού.
5
10
2. Μέθοδος βελτίωσης της βαφικής ικανότητας σε βαμβακερά υφάσματα με υδατοδιαλυτό συμπολυμερές με βάση το 4-βινυλοβενζυλοχλωρίδιο σύμφωνα με τη αξίωση 1 χαρακτηριζόμενη από το γεγονός ότι η διαδικασία πραγματοποιείται χωρίς προσθήκη άλατος.
15
3. Μέθοδος βελτίωσης της βαφικής ικανότητας σε βαμβακερά υφάσματα με υδατοδιαλυτό συμπολυμερές με βάση το 4-βινυλοβενζυλοχλωρίδιο σύμφωνα με τη αξίωση 1 έως 2 χαρακτηριζόμενη από το γεγονός ότι η διαδικασία πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 60°C .
20
4. Μέθοδος βελτίωσης της βαφικής ικανότητας σε βαμβακερά υφάσματα με υδατοδιαλυτό συμπολυμερές με βάση το 4-βινυλοβενζυλοχλωρίδιο σύμφωνα με τη αξίωση 1 έως 3 χαρακτηριζόμενη από το γεγονός ότι η διαδικασία πραγματοποιείται από τις βιομηχανίες κλωστοϋφαντουργίας στην ήδη υπάρχουσα εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για βαφή χωρίς κάποια ιδιαίτερη προσαρμογή.
25
5. Μέθοδος βελτίωσης της βαφικής ικανότητας σε βαμβακερά υφάσματα με υδατοδιαλυτό συμπολυμερές με βάση το 4-βινυλοβενζυλοχλωρίδιο σύμφωνα με τη αξίωση 1 έως 4 χαρακτηριζόμενη από το γεγονός ότι η διαδικασία πραγματοποιείται με χαμηλή συγκέντρωση της χρωστικής ουσίας στις εφαρμογές χρωματισμού κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων διότι ο πολυμερικός τροποποιητής παρέχει την ισχυρότερη ικανότητα χρωματισμού για τα υφάσματα βαμβακιού και υψηλότερη χρησιμοποίηση χρωστικών ουσιών.
30
35

Περιγραφή Σχημάτων

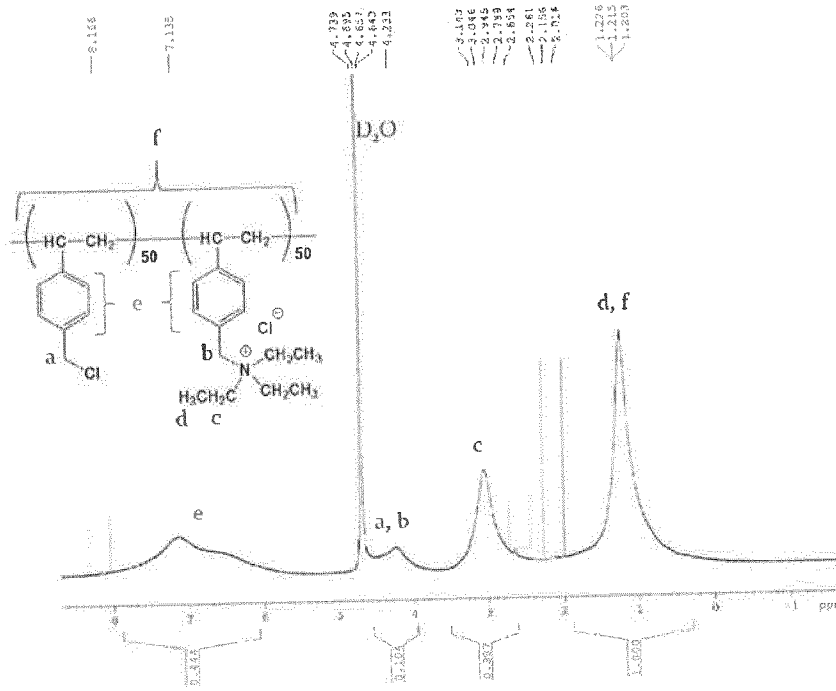
Σχήμα 1. Φάσματα ^1H NMR τυπικών προϊόντων των Συμπολυμερών 1 (a), 2 (b), 3 (c) και 4(d).

Σχήμα 2. Φάσματα ATR-FTIR τυπικών προϊόντων των Συμπολυμερών 1(a), 2(b), 3(c) και 4(d).

5 **Σχήμα 3.** Φάσματα Raman τυπικών προϊόντων των Συμπολυμερών 1(a), 2(b), 3(c) και 4(d).

Σχήμα 4. Φάσμα XPS στην περιοχή: **C1s κορυφές** για (a) το μη τροποποιημένο βαμβακερό δείγμα υφάσματος, (b) τον πολυμερικό τροποποιητή 1, και (c) το τροποποιημένο βαμβακερό δείγμα υφάσματος; **N1s κορυφές** για (d) το μη τροποποιημένο βαμβακερό δείγμα υφάσματος, (e) τον πολυμερικό τροποποιητή 1, και (f) το τροποποιημένο βαμβακερό δείγμα υφάσματος; και **C12p κορυφές** για (g) το μη τροποποιημένο βαμβακερό δείγμα υφάσματος, (h) τον πολυμερικό τροποποιητή 1, και (i) το τροποποιημένο βαμβακερό δείγμα υφάσματος.

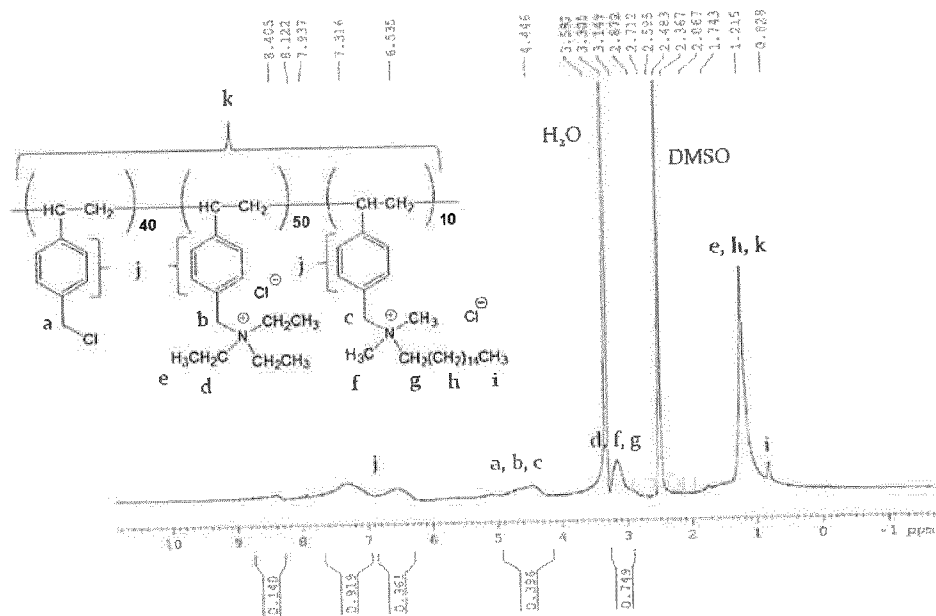
15 **Σχήμα 5.** (a) Φάσματα απορρόφησης UV-Vis του λουτρού βαφής, πριν (το φάσμα αντιστοιχεί στη βαφή Novacron Ruby NRS-3B) και μετά τη βαφή χρησιμοποιώντας διάφορα κατιοντικά συμπολυμερή για την τροποποίηση του βαμβακερού δείγματος. Παρουσιάζεται, επίσης, για λόγους σύγκρισης, το φάσμα απορρόφησης του λουτρού βαφής μετά τη βαφή ενός μη τροποποιημένου δείγματος. (b) Η εκατοστιαία εξάντληση βαφής (Dye exhaustion) στο λουτρό βαφής εκτιμάται από την απορρόφηση στο UV-vis του λουτρού βαφής, πριν και μετά τη διαδικασία βαφής.



Συμπολυμερές 1, $x=50$,

(a)

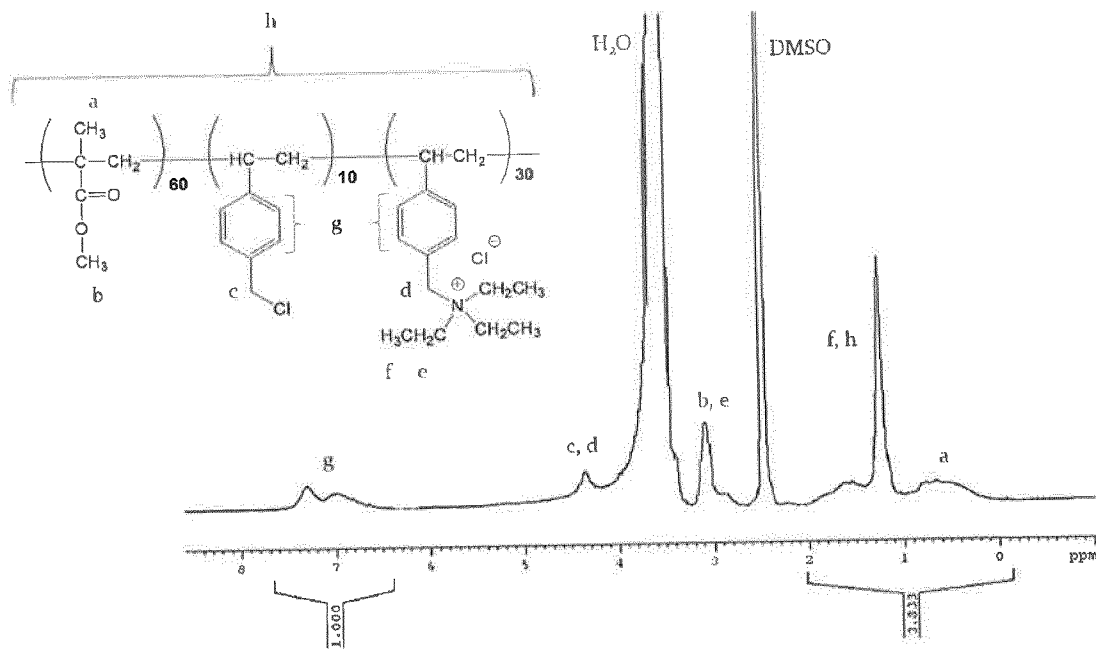
5



Συμπολυμερές 2, $x=40$, $y=50$, $z=10$,

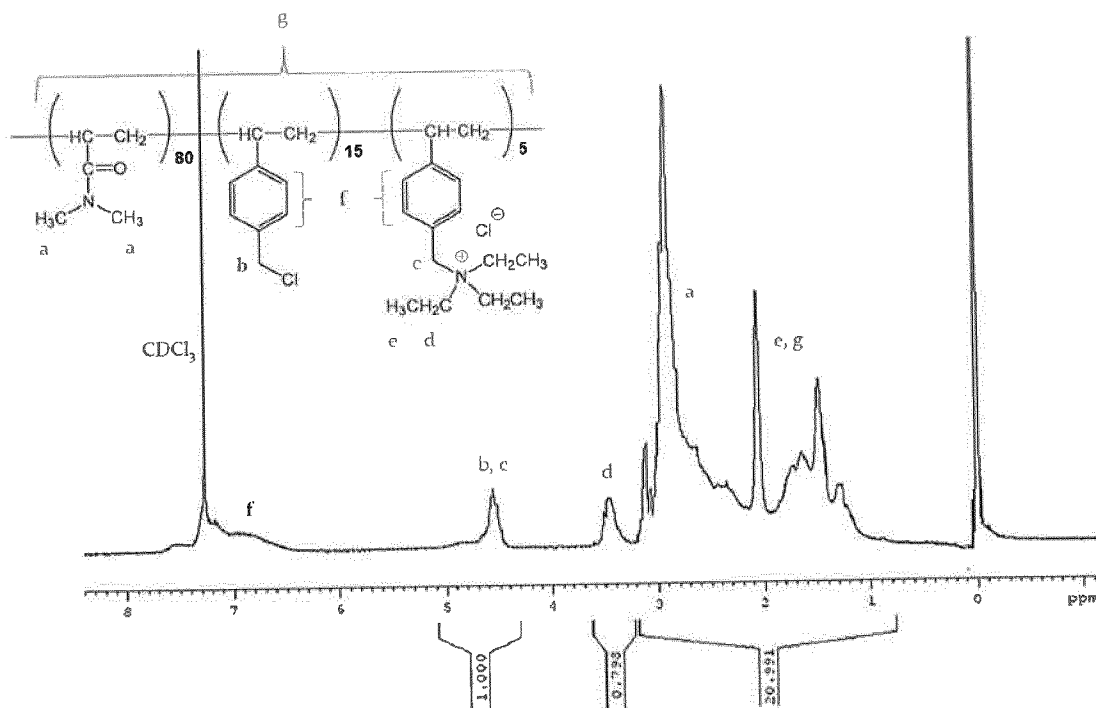
(b)

10



Συμπολυμερές 3, $x=60$, $y=10$, $z=30$,

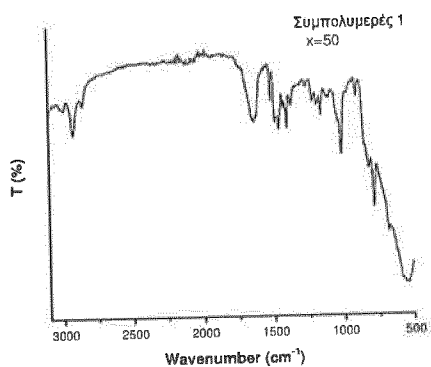
(c)



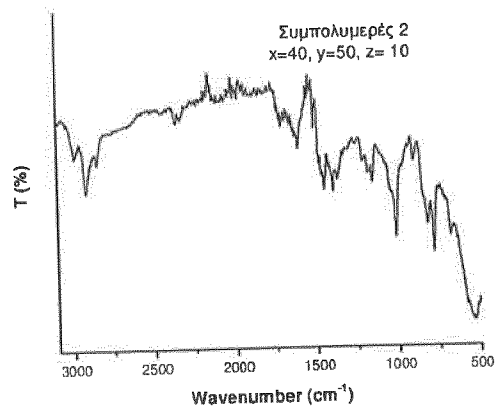
Συμπολυμερές 4, $x=80$, $y=15$, $z=5$

(d)

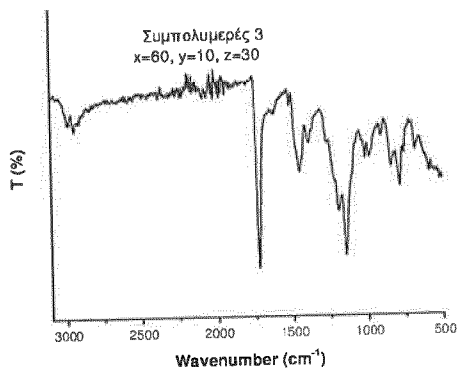
Σχήμα 1



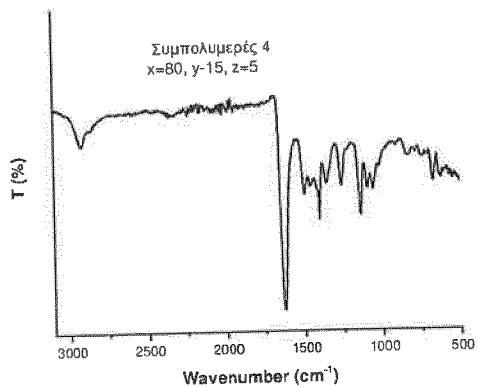
(a)



(b)

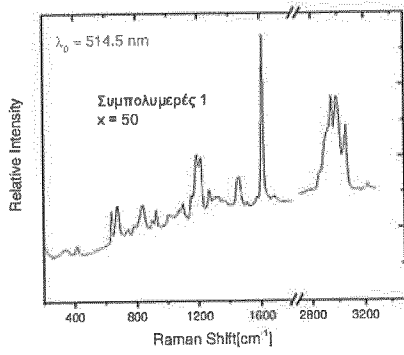


(c)

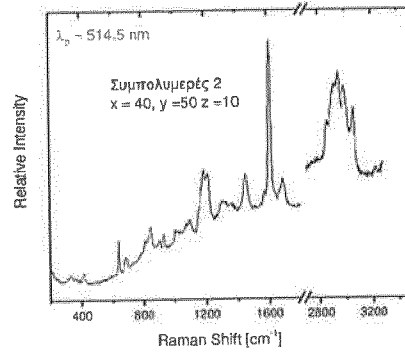


(d)

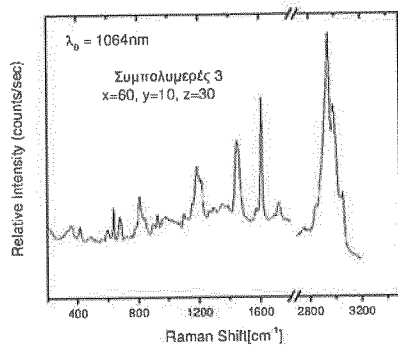
Σχήμα 2



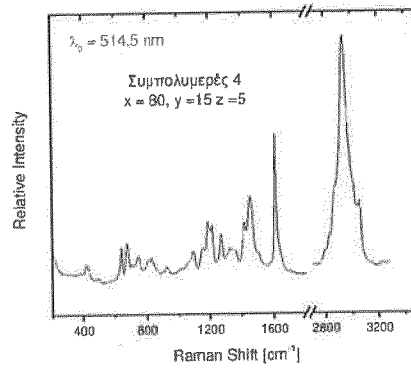
(a)



(b)

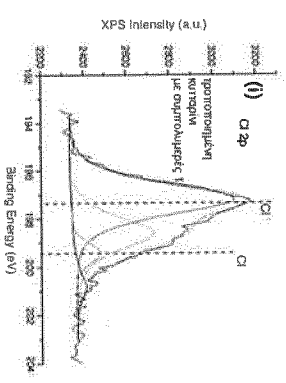
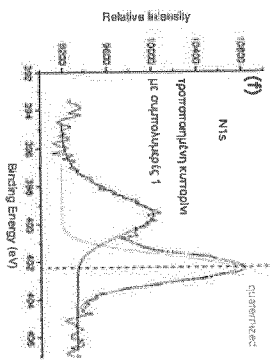
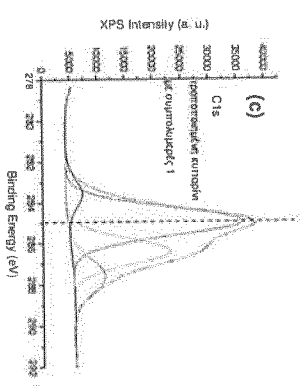
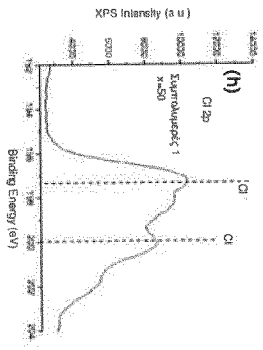
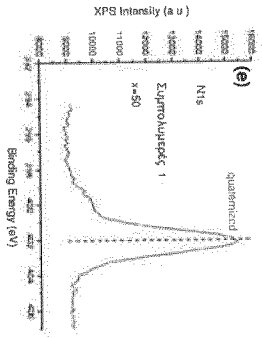
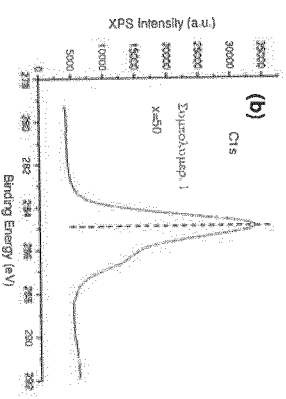
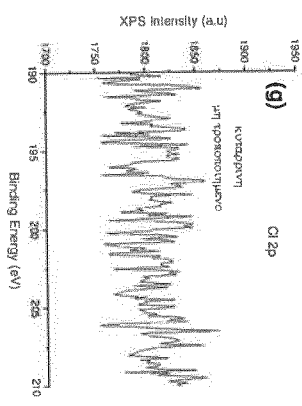
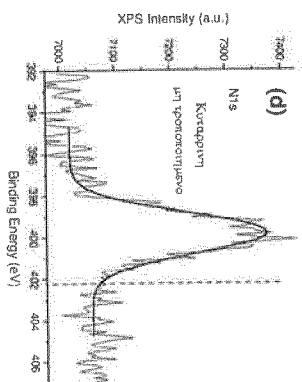
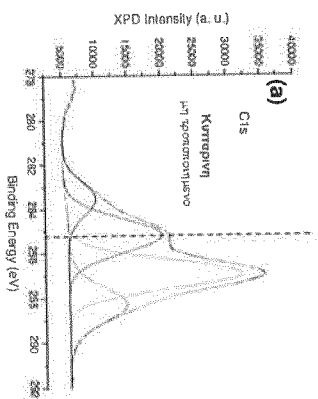


(c)

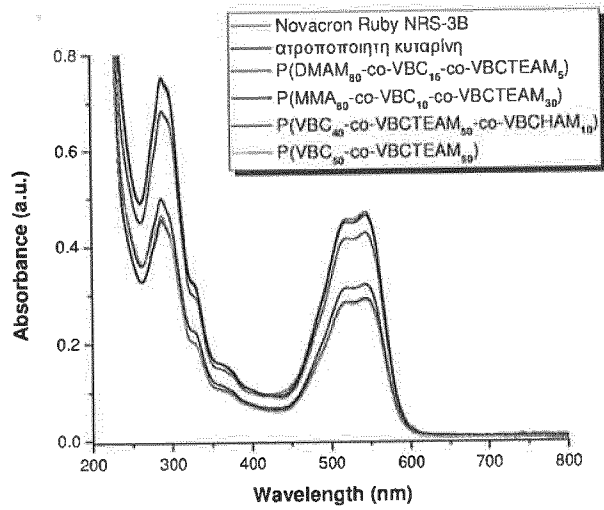


(d)

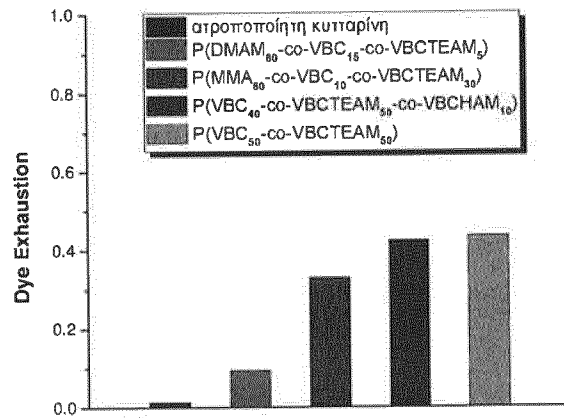
Σχήμα 3



Σχήμα 4



(a)



(b)

Σχήμα 5

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αριθμός αίτησης
20220100386

| ΕΓΓΡΑΦΑ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΑ ΩΣ ΣΧΕΤΙΚΑ | | | |
|--|---|-------------------|--|
| Κατηγορία | Σχετικό έγγραφο με επισήμανση, όπου χρειάζεται, των σχετικών παραγράφων | Σχετικό με αξίωση | Διεθν. Ταξινόμηση Int. Cl. 01/01/2023(AL) |
| X | US2015/299949A1 / SUTHERLAND JACKSON ET AL 22/10/2015 * παράγραφοι [0029], [0030], [0045] - [0047],[0051] * | 1-5 | D06P 5/22 D06P 3/66 D06P 1/52 C08F 8/32 |
| A | EP0509397A1 / HOECHST AG 21/10/1992 * σελίδα 2, γραμμές 46-53, αξιώσεις * | 1-5 | |
| A | US5525125A / COLE ARTHUR H ET AL 11/6/1996 * στήλη 9, γραμμή 65, αξιώσεις * | 1-5 | |
| | | | Τεχνικά πεδία που ερευνήθηκαν |
| | | | D06P D06M C08F |
| Ημερομηνία περάτωσης της έρευνας : | | 17/07/2023 | |
| <p>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΗΛΟΥΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ</p> <p>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</p> <p>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</p> | | | |



Μπερλή Σοφία
Εξειδίτρια
Προϊσταμένη Υπηρεσίας Ποιοτικού
Ελέγχου & Διόρθωσης Δεδομένων

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΜΕΝΗ ΓΝΩΜΗ

| | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| Αρ. φακέλου: | Ημερομηνία κατάθεσης (ημέρα/μήνας/έτος) 09.05.2022 | Ημερομηνία προτεραιότητας (ημέρα/μήνας/έτος) | Αρ. αίτησης: 20220100386 |
| Διεθνής Ταξινόμηση Ευρεσιτεχνιών (IPC) D06P5/22 D06P3/66 D06P1/52 C08F8/32 | | | |
| Αιτών ΚΟΛΟΡΑ Α.Ε., ΣΟΥΛΗΣ-ΚΙΟΥΝΗΣ ΚΕΝΤΗΜΑΤΑ ΑΒΕΕ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ, ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ | | | |

Η παρούσα γνώμη περιέχει επισημάνσεις αναφερόμενες στα ακόλουθα:

- Πλαίσιο αρ. I Θεμελίωση της γνώμης
- Πλαίσιο αρ. II Προτεραιότητα
- Πλαίσιο αρ. III Μη θεμελίωση της γνώμης όσον αφορά το νέον, το εφευρετικό βήμα και τη βιομηχανική εφαρμογή
- Πλαίσιο αρ. IV Έλλειψη ενότητας στην εφεύρεση
- Πλαίσιο αρ. V Αιτιολογημένη δήλωση αναφορικά με το νέον, το εφευρετικό βήμα ή τη βιομηχανική εφαρμογή· αναφορές και επεξηγήσεις της δήλωσης
- Πλαίσιο αρ. VI Ορισμένα αναφερόμενα έγγραφα
- Πλαίσιο αρ. VII Ορισμένες ελλείψεις στην αίτηση
- Πλαίσιο αρ. VIII Ορισμένες παρατηρήσεις στην αίτηση

Εξεί

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΜΕΝΗ ΓΝΩΜΗ

Πλαίσιο αρ. I **Θεμελίωση της παρούσας γνώμης**

1. Η παρούσα γνώμη θεμελιώθηκε με βάση το τελευταίο αποδεκτό σύνολο αξιώσεων που κατατέθηκε πριν την έναρξη της Έρευνας/Τελικής Έκθεσης Έρευνας (Αρ. 8, παρ. 3 & 5Α, Ν.1733/1987)
2. Αναφορικά με αλληλουχίες νουκλεοτιδίων και/ή αμινοξέων οι οποίες αποκαλύπτονται στην αίτηση, η παρούσα γνώμη θεμελιώθηκε με βάση:
 - α. Τύπος του υλικού
 - κατάλογος αλληλουχιών
 - πίνακας(ες) αναφερόμενος(οι) στον κατάλογο αλληλουχιών
 - β. Διαμόρφωση του υλικού
 - έντυπη
 - σε ηλεκτρονική μορφή
 - γ. Χρόνος κατάθεσης/παροχής
 - περιέχεται στην αίτηση όπως κατατέθηκε
 - κατατέθηκε μαζί με την αίτηση σε ηλεκτρονική μορφή
 - παρασχέθηκε στη συνέχεια για την έρευνα
3. Επιπλέον, στην περίπτωση κατάθεσης ή παροχής καταλόγου αλληλουχιών και/ή πίνακα που αναφέρεται σ'αυτόν σε περισσότερες από μία εκδόσεις ή περισσότερα από ένα αντίγραφα, παρασχέθηκαν αναλόγως οι απαιτούμενες δηλώσεις ότι οι πληροφορίες στα επακόλουθα ή επιπρόσθετα αντίγραφα ταυτίζονται με αυτές στην αίτηση όπως κατατέθηκε ή ότι δεν επεκτείνονται πέραν της αίτησης όπως κατατέθηκε.
4. Επιπλέον σχόλια:

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΜΕΝΗ ΓΝΩΜΗ

Σχετικά με το Αντικείμενο V

Αιτιολογημένη δήλωση σχετικά με το νέο, το εφευρετικό βήμα ή τη βιομηχανική εφαρμογή· παραπομπές και επεξηγήσεις που δικαιολογούν τη δήλωση

Γίνεται αναφορά στα ακόλουθα έγγραφα:

- D1 US 2015/299949 A1 (SUTHERLAND JACKSON [US] ET AL) 22 Οκτωβρίου 2015 (2015-10-22)
- D2 EP 0 509 397 A1 (HOECHST AG [DE]) 21 Οκτωβρίου 1992 (1992-10-21)
- D3 US 5 525 125 A (COLE ARTHUR H [US] ET AL) 11 Ιουνίου 1996 (1996-06-11)

Νέο/Εφευρετικό βήμα

1. Το έγγραφο D1 αποκαλύπτει μέθοδο βελτίωσης της ικανότητας βαφής βαμβακερών υφασμάτων για βαφές διασποράς όπου το βαμβακερό ύφασμα υποβάλλεται σε κατεργασία με συμπολυμερές ικανό να δράσει ως συνδέτης μεταξύ των ινών και της χρωστικής διασποράς (δείτε παράγραφο [0029]). Κατάλληλα αντιδραστικά με κυτταρίνη συμπολυμερή περιλαμβάνουν το χλωροστυρόλιο, το οποίο είναι μία άλλη ονομασία για το βινυλοβενζυλο χλωρίδιο και το οποίο σχηματίζει ομοιοπολικούς δεσμούς με το βαμβάκι (δείτε παράγραφο [0030]).

Το έγγραφο D1 δεν αποκαλύπτει το 4-βινυλοβενζυλοχλωρίδιο και ως εκ τούτου το αντικείμενο της αξίωσης 1 είναι νέο.

Το τεχνικό αποτέλεσμα αυτής της διαφοράς δεν αποδείχθηκε και επομένως το αντικειμενικό πρόβλημα μπορεί να θεωρηθεί ως η παροχή μίας εναλλακτικής μεθόδου για βελτίωση της ικανότητας βαφής βαμβακερών υφασμάτων.

Η λύση που προτείνεται στην αξίωση 1 δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ενέχουσα εφευρετικό βήμα καθώς η επιλογή του 4-βινυλοβενζυλοχλωριδίου φαίνεται να είναι αυθαίρετη επιλογή.

2. Οι εξαρτημένες αξιώσεις 2-5 δεν φαίνεται να περιέχουν κανένα επιπρόσθετο γνώρισμα το οποίο –συνδυαζόμενο με τα γνωρίσματα της κάθε αξίωσης στην οποία αυτές παραπέμπουν- να πληροί τις απαιτήσεις περί εφευρετικού βήματος, για τους ακόλουθους λόγους:

Το αντικείμενο της αξίωσης 2 θεωρείται ότι αποκαλύπτεται στο D1, παράγραφοι [0045]-[0047], με το αποκαλυπτόμενο εύρος pH να είναι τόσο ευρύ που μπορεί κάλλιστα να επιτευχθεί και χωρίς προσθήκη άλατος.

Το αντικείμενο των αξιώσεων 3 και 4 θεωρείται ότι αποκαλύπτεται στο D2 (δείτε παράγραφο [0051]) ή ότι προκύπτει από τροποποίηση του D1 σε σχέση με τη θερμοκρασία κατεργασίας, κάτι που δεν θεωρείται ότι ενέχει εφευρετικό βήμα καθώς όπως επίσης αποκαλύπτεται η διεργασία γέμισης μπορεί να λειτουργήσει σε συνθήκες περιβάλλοντος, ή κοντά σε αυτές, που εμπερικλείουν και τους 60°C καθώς το εύρος 10-50°C είναι απλά ένα παράδειγμα.

Το αντικείμενο της αξίωσης 5 επίσης αποκαλύπτεται στο D1 (δείτε π.χ. παραγράφους [0045] και [0047]).

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΜΕΝΗ ΓΝΩΜΗ

Βιομηχανική εφαρμογή:

Το αντικείμενο των αξιώσεων 1-5 θεωρείται ότι πληροί τις απαιτήσεις της βιομηχανικής εφαρμογής.

Σχετικά με το αντικείμενο VII

Ορισμένες ατέλειες στην αίτηση

Η σχετική τεχνική υποβάθρου, όπως αποκαλύπτεται στα έγγραφα D1 και D2, δεν αναφέρεται εντός της περιγραφής, ούτε αυτά τα έγγραφα αναγνωρίζονται εντός αυτής.

Σχετικά με το αντικείμενο VIII

Ορισμένες παρατηρήσεις επί της αίτησης

Η παρούσα αίτηση δεν πληροί τις απαιτήσεις σαφήνειας καθώς οι αξιώσεις 1 και 5 είναι ασαφείς:

1. Η παρούσα αξίωση 1 ορίζει «Μέθοδο βελτίωσης της βαφικής ικανότητας με βαφές αντιδράσεως μέσω τροποποίησης βαμβακερών υλικών με υδατοδιαλυτό κατιοντικό συμπολυμερές με βάση το 4-βινυλοβενζυλοχλωρίδιο, το οποίο φέρει επιπλέον λειτουργικές ομάδες τεταρτοταγούς αζώτου».

Σε μία άλλη πρόταση της ίδιας αξίωσης αποκαλύπτεται ότι «Το υδατοδιαλυτό συμπολυμερές α) επιτρέπει την τροποποίηση της κυτταρίνης με χρήση υδατικών διαλυμάτων, β) παρέχει ομοιοπολική σταθεροποίηση, μέσω του σχηματισμού ομοιοπολικού δεσμού μεταξύ της ομάδας CH₂-Cl του 4-βινυλοβενζυλοχλωριδίου με την ομάδα υδροξυλίου της κυτταρίνης, και γ) προωθεί τις ηλεκτροστατικές ελκτικές δυνάμεις μεταξύ της βαφής και της τροποποιημένης επιφάνειας βαμβακιού». Αυτή η τελευταία πρόταση της αξίωσης προσπαθεί να ορίσει το αντικείμενο σε όρους επιτυγχανόμενου αποτελέσματος, το οποίο απλά ισοδυναμεί σε δήλωση του υποκειμένου προβλήματος, χωρίς να παρέχονται τα τεχνικά γνωρίσματα που απαιτούνται για την επίτευξη αυτού του αποτελέσματος.

Περαιτέρω στην παρούσα περίπτωση, η αξίωση 1 θα έπρεπε να συνταχθεί σε μορφή δύο μερών και μόνο, με το πρώτο μέρος να είναι το «προοίμιο» το οποίο πρέπει να περιέχει δήλωση που να δείχνει «την ταυτότητα του αντικειμένου της εφεύρεσης», δηλαδή τη γενική τεχνική κατηγορία της μεθόδου στην οποία αναφέρεται η εφεύρεση, και ακολούθως δήλωση «εκείνων των τεχνικών γνωρισμάτων που είναι αναγκαία για τον ορισμό του υπό αξίωση αντικειμένου αλλά τα οποία συνδυαζόμενα αποτελούν κομμάτι της προηγούμενης τεχνικής».

Το δεύτερο μέρος ή «τμήμα χαρακτηρισμού» πρέπει να δηλώνει τα γνωρίσματα τα οποία η εφεύρεση προσθέτει στην προηγούμενη τεχνική, δηλαδή τα τεχνικά γνωρίσματα για τα οποία, σε συνδυασμό με τα γνωρίσματα που δηλώνονται στο πρώτο μέρος, ζητείται προστασία.

Απαγορεύεται η προσθήκη άλλων προτάσεων, όπως της δεύτερης πρότασης.

2. Το αντικείμενο της αξίωσης 5 είναι ομοίως ασαφές καθώς και αυτό ορίζεται σε όρους επιτυγχανόμενου αποτελέσματος, δηλ. «ο πολυμερικός τροποποιητής παρέχει την ισχυρότερη ικανότητα χρωματισμού για τα υφάσματα βαμβακιού και υψηλότερη χρησιμοποίηση χρωστικών ουσιών».

Περαιτέρω η έκφραση «χαμηλή συγκέντρωση» είναι ασαφής καθώς ο όρος «χαμηλή» είναι σχετικός όρος χωρίς καθιερωμένη σημασία και δημιουργεί αμφιβολία στον αναγνώστη αναφορικά

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΜΕΝΗ ΓΝΩΜΗ

με τη σημασία των τεχνικών γνωρισμάτων στα οποία αυτός αναφέρεται, καθιστώντας έτσι ασαφή τον ορισμό του αντικειμένου των εν λόγω αξιώσεων.